



Pasi Eronen

KAMERAVALVONTAJÄRJESTELMÄN ESISUUNNITTELU

KAMERAVALVONTAJÄRJESTELMÄN ESISUUNNITTELU

Pasi Eronen
Opinnäytetyö
Kevät 2013
Automaatiotekniikan koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Automaatiotekniikan koulutusohjelma

Tekijä(t): Pasi Eronen

Opinnäytetyön nimi: Kameravalvontajärjestelmän esisuunnittelu

Työn ohjaaja(t): Timo Heikkinen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2013

Sivumäärä: 57 + 6

Opinnäytetyön aiheena oli Outokumpu Tornio Works Oyj:n uuden ferrokromitehtaan kameravalvontajärjestelmän esisuunnittelu. Opinnäytetyö toimi myös työkaluna F3-projektihenkilöstölle toimittajaa valittaessa.

Suunnittelu aloitettiin tutustumalla Outokumpu Oyj:n olemassa oleviin kameravalvontajärjestelmiin. Myös ferrokromitehtaan prosessiin oli hyvä tutustua ennen kameroiden paikkojen suunnittelua, jotta tietäisi, mitä kameroilla halutaan seurata. Kameroiden paikat suunniteltiin ferrokromitehtaan laajennusten pohjakuviin Navis 3D -ohjelman avulla. Laitteistoa alettiin suunnitella kameroiden paikkojen ollessa selvillä. Kameravalvontajärjestelmä päätettiin toteuttaa analogisena järjestelmänä.

Kameravalvontajärjestelmän rakentaminen suunniteltiin kahden Boschin Allegiant LTC 8801 -sarjan videokeskuksen ympärille. Toinen videokeskuksista tuli valokaariuuni 3:lle ja toinen sintraamo 3:lle. Koksiaseman ja sintraamo 2:n kamerrat ja monitorit yhdistettiin sintraamo 3:n videokeskukseen ja niiden vanha videokeskus purettiin pois. Valokaariuuni 2:n, valokaariuuni 3:n ja sintraamo 3:n videokeskukset suunniteltiin toimimaan niin, että ne pystyivät käyttämään toistensa kameroita. Lopuksi tutkittiin hälytysyksikön toimintamahdollisuuksia.

Opinnäytetyön suunnittelu tuli valmiiksi aikataulun mukaisesti keväällä 2012. Vuoden 2012 aikana Outokumpu toteutti kameravalvontajärjestelmän pääosin esisuunnitelman pohjalta.

Asiasanat: Kameravalvonta, videokamera, videokeskus, Bosch, Outokumpu, terästeollisuus, ferrokromi.

ABSTRACT

Oulu University of Applied Science
Automation Engineering Degree Programme

Author(s): Pasi Ieronen

Title of thesis: Camera Surveillance Pre-Design

Supervisor(s): Timo Heikkinen

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2013

Number of pages: 57 + 6

Subject of the thesis was to design camera surveillance system for new Ferrochrome-factory of Outokumpu Tornio Works. Thesis would also be a tool for the staff when they choose the supplier.

The existing camera surveillance systems of Outokumpu was studied first. The process of the ferrochrome factory was studied also so that camera locations would be easy to plan. Camera locations were planned into layout drawings using Navis 3D program. Designing of the camera surveillance system started after camera locations were planned. Camera surveillance system was decided to be implemented as analog system..

Camera surveillance system was planned around two Bosch Allegiant LTC 8801 series video switch. One was planned to be located in Electric Arc Furnace Station 3 and another in Sintering Station 3. Cameras and monitors of Coke Station and Sintering Station 2 were connected to camera surveillance system of Sintering Station 3. System was designed so that Electric Arc Furnace Stations 2 and 3 and Sintering Station 3 control rooms could have control over other cameras. At the end, also few arrangements for an alarm unit were tested.

Plans for the thesis were completed in spring 2012. Plans were completed on schedule. Outokumpu executed the plans with few changes in 2012.

Keywords: Camera surveillance, video camera, video switch, Bosch, Outokumpu, steel industry, ferrochrome.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	3
ABSTRACT	4
1 JOHDANTO.....	7
2 FERROKROMITUOTANTO	8
2.1 Sintraus	8
2.2 Ferrokromin sulatus.....	10
3 KAMERAVALVONTAJÄRJESTELMÄT	11
3.1 Kamerat	11
3.2 Videosignaali.....	12
3.3 Videosiirtomenetelmät.....	13
3.4 Keskuslaitteet	15
3.5 Kameravalvontajärjestelmän hallintalaitteet	17
4 TOIMITTAJAN LAITTEISTOT	18
4.1 Bosch Autodome 600 -sarjan analoginen PTZ-kamera.....	18
4.2 Bosch Allegiant LTC 8801 -sarjan videokeskus	19
4.2.1 Bosch LTC8834/00 -lähtökortti	20
4.2.2 Bosch LTC 8821/00 -tulokortti	20
4.3 Bosch LTC 8568 -signaalinjakoyksikkö	22
4.4 Bosch LTC 8570 -koodinyhdistämisyksikkö	22
4.5 Bosch LTC 8780 -datanmuunninyksikkö.....	23
4.6 Bosch LTC 8782/50-10 -koodinmuunnin	23
4.7 Bosch LTC 2380/90 -nelikko	24
4.8 Bosch KBD-Universal Intuikey -ohjauspaneeli ja LTC 8557/50.....	24
4.9 Bosch VIP X1 -kooderi	25
4.10 Ge Security S7734DV -kuitumuunnin	25
4.11 Bosch LTC 8540/00 hälytysyksikkö	26
5 SUUNNITTELU	27
5.1 Lähtökohdat.....	27
5.2 VKU 2:n kameravalvontajärjestelmä	30
5.3 VKU 3:n kameravalvontajärjestelmä	31
5.3.1 VKU 3:n kamerat ja siirtolinjat	32

5.3.2 VKU 3:n videokeskus.....	33
5.3.3 VKU 3:n ohjausyksiköt ja hallintalaitteet	35
5.4 Sintraamojen ja koksiaseman kameravalvontajärjestelmä	37
5.4.1 Sintraamojen ja koksiaseman kamerat ja siirtolinjat	37
5.4.2 Sintraamojen ja koksiaseman videokeskus.....	39
5.4.3 Sintraamojen ja koksiaseman ohjausyksiköt ja hallintalaitteet	40
5.5 Master–Master -järjestelmä	41
5.5.1 Trunk-linjat.....	44
5.5.2 Ferrokromitehtaan Master – Master -järjestelmä	46
5.6 Hälytystulosten hyödyntäminen.....	48
6 POHDINTA.....	52
LÄHTEET	54
LIITTEET	57

1 JOHDANTO

Outokumpu Oyj:n toiminta keskittyy ruostumattoman teräksen valmistukseen. Yhtiön tärkeimmät tuotantolaitokset sijaitsevat Torniossa. Tornio Works on maailman suurin ruostumattoman teräksen tuotantoketju. Tornio Worksin tärkeimmät tehtaat ovat ferrokromisulatto, terässulatto, kuumavalssaamo ja kylmävalssaamo. Tornio Worksissa työskenteli vuonna 2013 yli 2000 henkilöä. (1.)

Outokumpu Oyj:llä on toimintaa yli 40 maassa. Sen tuotantolaitoksissa valmistetaan kuuma- ja kylmävalssattua terästä, tarkkuusnauhaa ja putkia. Yhtiöllä on oma kromikaivos Keminmaassa ja ferrokromituotanto Torniossa. Vuonna 2008 Outokumpu Oyj julkaisi tekevänsä yli 400 miljoonan euron investoinnin, joka koski ferrokromitehtaan laajennuksia. Kolmatta ferrokromitehdasta alettiin rakentaa vuonna 2011. (2.)

Suurilla tehdasalueilla kuten Outokumpu Tornio Worksissa, turvallisuudesta huolehtiminen on erityisen haastavaa. Kameravalvonnan tärkeyttä ei voi vähätellä, kun on kyse turvallisuudesta. Outokumpu Tornio Worksin alueella on käytössä yli 800 kameraa, 38 videovaihdetta ja valvomoa sekä niissä satoja monitoreja. Tehtaan alueelle on asennettu kymmeniä verkkokameroita ja tehdasalueen Ethernet-verkkoa hyödyntäviä IP-välitteisiä kuvansiirtolinjoja analogisten keskusten ja kameroiden välillä. Verkkoon on asennettu myös tallentimia, joilla tallennetaan videota ja ohjataan kameroita. Uutta ja vanhaa tekniikkaa on käytössä viimeisen 20 vuoden aikana markkinoille tulleilla tuotteilla. (3.)

Opinnäytetyön aiheena oli suunnitella kameravalvontajärjestelmä kolmannelle ferrokromitehtaalalle, johon kuuluvat valokaariuuni 3 (VKU 3), sintraamo 3, anostelu 3, vedenkäsittely 3 sekä koksiaseman laajennukset. Työn aiheeseen sisältyi kameroiden paikkojen suunnittelu, laitteiden valinta ja niistä muodostuvan kameravalvontajärjestelmän suunnittelu.

2 FERROKROMITUOTANTO

Ferrokromi (FeCr) on metalliseos, joka sisältää suurimmaksi osaksi kromia ja rautaa. Kromipitoisuus on 40–70 % malmin kromipitoisuuden mukaan. Ferrokromia käytetään ruostumattoman teräksen yhtenä raaka-aineena. (4.)

Outokumpu Oyj on kansainvälinen ferrokromin tuottaja, jolla on Euroopan Unionin ainoa kromikaivos. Kromimalmi kaivetaan maanalaisesta kaivoksesta ja rikastetaan ja jalostetaan ferrokromiksi Outokumpu Tornio Worksin ferrokromisulatoissa. (5.)

2.1 Sintraus

Hienorikaste tuodaan Keminmaan kaivokselta Outokumpu Tornio Worksin sint-raamolle. Sintraamalla se jauhetaan hienommaksi ja siihen sekoitetaan koksi- ja prosessipölyä sekä sideaineeksi bentoniittia. Tämän jälkeen rikaste pallotetaan pyörivässä rummussa noin 12 mm läpimittaisiksi pelleteiksi. Lopuksi kuumentamalla pellettejä nauhasintrausuunissa 1400 celsiusasteeseen niille saadaan riittävä käsittelylujuus. Valmiit pelletit ohjataan seulonnan kautta ferrokromisulaton annostelusiiloihin. (6.)

Jauhatus

Kuulamylyllä jauhetaan märkäjauhatuksena rikaste ja muut syöteaineet. Kuulamylyissä jauhinkappaleina käytetään kuulia. Jauhettu rikaste pumpataan lietteenä myllyltä lietetankkiin, josta se pumpataan edelleen keraamisille suotimille. (6.)

Pelletoinnin annostelu

Jauhettu rikaste annostellaan pelletointia varten vähintään kahdesta siilosta yhtä aikaa. Näin saadaan jatkuvasti mahdollisimman tasalaatuinen syöte. Koksipöly, yleispöly ja sideaineena käytetty bentoniitti lisätään suodinkakkuun. Hienokoksia ajetaan enemmän märkäjauhatuksen kautta, jos koksipölyä ei ole käytettävissä. (6.)

Sekoitus

Eri siiloista tulevat materiaalit ja vesi sekoitetaan sekoittimella niin, että saadaan oikea pelletointikosteus. Märkäpellettien kosteus vaihtelee suodinkakun hienouden ja käytetyn bentoniittimäärän mukaan. Sekoittimelta tuleva kostea rikaste syötetään pelletointirumpuun. (6.)

Pelletointi

Pelletointi tehdään pelletointirummulla. Pelletointirummun nopeutta vaoidaan säätää tarpeen mukaan (5–10 r/min). Pelletit seulotaan rummun jälkeen rulaseulalla. Murskauksen jälkeen seulonnan alite ja ylite palautetaan takaisin pelletointiin. Märkäpellettisyöte, joka saadaan pelletointirummusta, ohjataan teräsnauhasintrausprosessiin. (6.)

Sintrausuuni

Sintrausuuni on n. 28 metriä pitkä uuni, joka on jaettu eri vyöhykkeisiin. Ensimmäinen vyöhyke on märkäpellettien kuivausta varten. Toisessa vyöhykkeessä koksia kuumennetaan niin, että se syttyy. Kolmannessa vyöhykkeessä pelletit sintrataan. Näiden vyöhykkeiden jälkeen on vielä kolme erillistä jäähdytysvyöhykettä. Pelletit jäähdytetään ennen seulontaa ja jakoa eri käyttökohteisiin. Uunin läpi pellettien kuljetus tapahtuu rei'itetyn teräsnauhan päällä. (6.)

2.2 Ferrokromin sulatus

Kaivokselta tuotu palarikaste, sintraamon valmiit pelletit sekä tuotantotarveaineiksi ostetut koksi ja kvartsiitti annostellaan etukuumennussiiloihin 4–8 tonnin panoksina. Etukuumennussiiloista 500–800 asteeseen lämmitetty materiaali valuu kahteen suljettuun valokaariuuniin. Etukuumennus mahdollistaa suuremman tuotannon itse sulatuksessa ja sillä säästetään sähköenergiaa. (7.)

Tornion ferrokromitehtaan valokaariuunien muuntajat ovat tehoiltaan 40 ja 75 MVA. Uuneissa tapahtuu palarikasteen ja sintrattujen pellettien sisältämän kromin ja raudan oksidien pelkistyminen metalliseksi ferrokromiksi koksien ja hiilen avulla. Panos sulatetaan sähkönsäntäsaaman lämmön avulla. Lämpöenergia siirtyy nopeasti panokseen valokaarien korkean lämpötilan ansiosta. Elektrodien kärjen ja panoksen välinen etäisyys on pidettävä sopivana, jotta valokaari olisi mahdollisimman tehokas. (7.)

Valuastioihin lasketaan sula metalli ja kuona 2,5 tunnin välein. Ylimääräinen kuona virtaa rakeistukseen ja loput kuonasta poistetaan valuastioiden pinnalta laappauskoneella. Suurin osa ferrokromista kuljetetaan terästehtaan sulatolle sulana valusenkassa. Loput tuotetusta ferrokromista valetaan hienorakeisella ferrokromilla verhottuihin valuojiin sekä murskataan ja seulotaan asiakkaiden toivomiin raekokoihin. (7.)

Häkäkaasua (CO) syntyy kromiitin pelkistyessä ferrokromitehtaan sulatusuuneissa. Kaasu johdetaan pesureille, missä siitä erottuu kiintoaineshiukkaset. Osa kaasusta otetaan käyttöön FeCr-tehtaalla, mutta suurin osa kaasusta toimitetaan Tornio Worksin tehtaiden käyttöön sekä Tornion Voimalle. Häkäkaasua käytetään Tornio Worksin tehtailla mm. sulatoilla kuivatukseen, kuumavalssaamalla aihoiden lämmitykseen sekä kattilalaitoksella tehtaiden lämmitykseen. (7.)

3 KAMERAVALVONTAJÄRJESTELMÄT

Kameravalvontaa kutsutaan termeillä videovalvonta sekä CCTV (Closed Circuit Television). Lisäksi on olemassa myös verkkopohjaista kameravalvontaa, jota kutsutaan myös internetpohjaiseksi kameravalvonnaksi tai IP-kameravalvonnaksi (Internet Protocol). (8, s. 17.)

Analogisella järjestelmällä tarkoitetaan analogisten kameroiden, multipleksereiden, monitoreiden sekä videonauhuriin muodostamaa järjestelmää. Analogisessa järjestelmässä kuva siirretään kameralta monitorille videokeskuksen kautta omia kaapeleita pitkin. Jokainen kamera käyttää omaa kaapeliaan, joka voi olla koaksiaalikaapeli tai muuntimilla toteutettu yleiskaapelointi. Ohjaustieto viedään omaa kaapelia pitkin kameroille. (8, s. 18.)

3.1 Kamerate

Kameran toiminta perustuu valoherkkään mikropiiriin (CCD-sensori eli kenno), joka on samankaltainen kuin tietokoneiden muistipiirit. Valo varaa valoherkät kuvaelementit eli pikselit sensorin kennolle eräänlaisen ikkunan lävitse. Kameran kuvaamaa kohdekuvaa mukailevat sähkövaraukset luetaan perättäisesti ja analogisesti videosignaaliiksi. Sensorikennoja on eri kokoja. Suurimmassa eli puolen tuuman kennossa on suurin valonherkkyys ja parempi kuvanlaatu. Dome-kamerate on yleisesti ottaen varustettu ¼-tuuman kennolla, jossa kamera ja objektiivi ovat pienempiä ja sen takia ne saadaan mahtumaan domen kuvun sisään. (9, s. 69.)

Kenno tuottaa analogisen kuvan, joka yhdistetään videostandardin mukaiseksi yhden signaaliakaapelin yhdistelmäksi CVBS (Color, Video, Black, Sync). Analoginen kuva voidaan pitää joko sellaisenaan tai sitten se voidaan muuntaa kameran elektroniikassa kuvanparannusvaiheessa väliaikaisesti digitaalimuotoon. Kuvasta korjataan digitaalisessa tilassa kohinasuhdetta, dynamiikkaa, terävyyttä ja valkotasapainoa. (9, s. 69.)

Kamera liitetään muuhun järjestelmään tai eri keskuslaitteisiin BNC-liittimellä ja 75 Ω :n koaksiaalikaapelilla. Kun käytetään keskenään yhteensopivia kame- roita ja keskuslaitteita, voidaan koaksiaalikaapelilla hoitaa kuvan siirron lisäksi kauko-ohjaus, tahdistus ja mahdollisesti tehonsyöttö, mutta näihin tarvittaisiin lisälaitteita. (9, s. 70.)

3.2 Videosignaali

Kameran muodostama videosignaali on normioitu analoginen signaali. Eri val- mistajien laitteiden yhteensopivuus on hoidettu CCIR-normin avulla. CCIR- normi määrittelee signaalin amplitudin ja ajoituksen. Näin videovalvontajärjes- telmä voidaan koota eri valmistajien laitteista. (9, s. 39.)

Videokuvan muodostavat juovat, joita yhteen kuvaan tarvitaan 625 kpl. Video- kuva luetaan sekä kamerassa että monitorissa juovittain. Kuva luetaan yksi juova kerrallaan, jonka jälkeen siirrytään seuraavalle juovalle. Aikaa, jona siirrytään juovalta toiselle, kutsutaan juovasammutusajaksi. Sinä aikana ei informaatiota lueta eikä kirjoiteta. Kun kuvan kaikki rivit eli juovat on luettu, palataan takaisin alkuun ja luetaan samat juovat uudelleen. Tätä aikaa kutsutaan kuvasammutus- ajaksi. Tämänkään aikana ei informaatiota lueta eikä kirjoiteta. Normin mukai- nen tv-kuva on lomiteltu, eli koko kuva on jaettu kahteen puolikuvaan eli kent- tään. Lomittelun tarkoitus on vähentää kuvassa esiintyvää välkkymistä. (9, s. 39.)

Videosignaalin amplitudi on CCIR-normin mukaan 1 V_{hh} 75 Ω:iin mitattuna. Videosignaalin amplitudi vaihtelee 0,3 voltin ja 1,0 voltin välillä, ja musta ja valkoinen väri määräytyvät amplitudin arvon vaihtelun mukaan. 0,3 voltin jännite vastaa mustaa väriä ja 1,0 voltin jännite vastaa valkoista väriä. Mustavalkokuvaan on lisätty väri-informaatio apukantaalla avulla. Euroopassa käytössä oleva värijärjestelmänormi on nimeltään PAL (Phase Alternation Line). (9, s. 42.)

3.3 Videosiirtomenetelmät

Videosignaalia voidaan siirtää useilla eri tavoilla. Videosignaalin siirtomenetelmistä esimerkkeinä voidaan mainita epäsymmetrinen koaksiaalikaapeli, symmetrinen pari- tai nelikierrekaapeli, optinen kuitukaapeli ja langaton linkkiyhteys. Siirtomenetelmän valintaan vaikuttavat paikalliset olosuhteet, siirtomatka ja muut järjestelmän ominaisuuksiin liittyvät seikat. (9, s. 45.)

Koaksiaalisiirto

Eniten käytetty siirtomenetelmä on 75 Ω:n koaksiaalikaapeli, joka on edullinen tapa alle 400 metrin siirtoetäisyyksillä. Laitteet ovat valmiiksi sovitettu 75 Ω:n epäsymmetrisiä kaapeleita varten, joten lisälaitteita ei yleensä tarvita. Koaksiaalikaapelin rakenne koostuu sisäjohtimesta, eristyksestä, ulkojohtimesta ja vaipasta. (9, s. 45.)

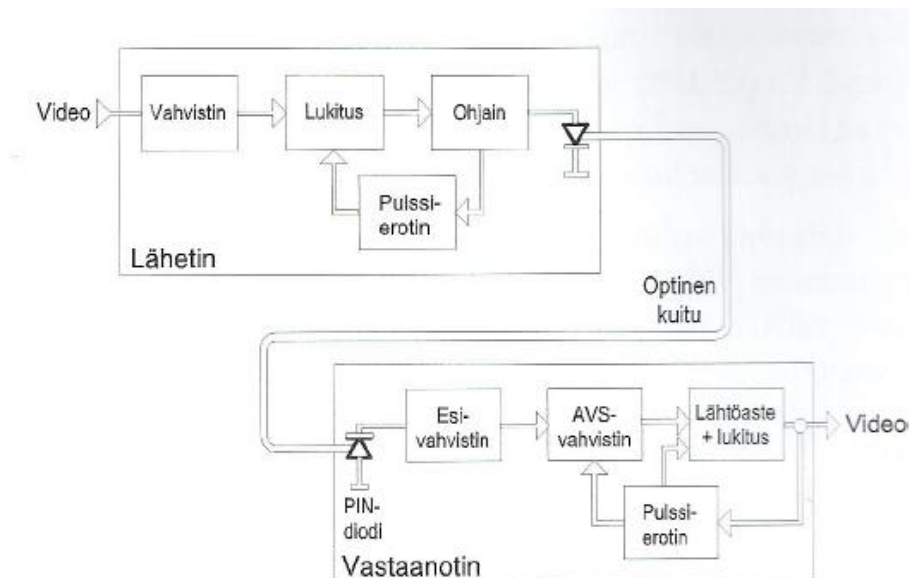
Kaapelityyppejä on erilaisia ja jokaisella kaapelityypillä on suurin sallittu siirtoetäisyys; se määrittelee kuhunkin kohteeseen parhaiten soveltuvan kaapelin. Koaksiaalikaapelin vaimennus kasvaa taajuuden kasvaessa. Vaimennus kasvaa verrannollisesti taajuuden neliöjuureen taajuuden kasvaessa. Raja-arvona käytetään värikuvasignaalin 3 dB:n vaimennusta 5 MHz:n taajuudella ja 4,5 dB:n vaimennusta 10 MHz:llä. (9, s. 46.)

Kaapelin valintaa tehtäessä täytyy ottaa huomioon siirtoetäisyys, joka määrää kaapelin vaimennuksen, sekä asennustapa, joka määrää kaapelin mekaaniset ominaisuudet. Huomioon on otettava myös kaapelireittien valinta erilaisten häiriötilanteiden välttämiseksi. Lämpötila on myös otettava huomioon, koska kaapelien ominaisuudet ja taivuteltavuus ovat lämpötilasta riippuvia. (9, s. 46.)

Valokaapeli siirtotienä

Valokaapeli eli optinen kuitu on yksi hyvä keino siirtää kantataajuista videosignaalia. Yksi kuitu tarvitaan jokaista siirrettävää signaalia kohden. Optiset kuidut ovat immuuneja sähkömagneettisille häiriöille ja se on suurin etu käytettäessä optisia kuituja siirtotienä.. Tämän lisäksi siirtoetäisyydet voivat olla pitkiä. Valokaapelia käytetään yhä enemmän ja enemmän kaikessa tiedonsiirrossa. (9, s. 55.)

Kuvassa 1 on valokaapelivahvistinjärjestelmän periaate. Sähköisessä muodossa oleva videosignaali muokataan ohjaamaan lähettimessä valodiodia (LED). Vastaanottimessa ilmaisindioidi (PIN) muuttaa valoinformaation jälleen sähköiseen muotoon. (9, s. 56.)



KUVA 1. Valokaapelilähettimen ja vastaanottimen periaate (9, s. 56)

Valokaapelin toiminta perustuu valon etenemiseen lasisessa valojohtimessa eli optisessa kuidussa. Kuidun ydinosaan syötetään valoa, ja se etenee heijastellen ytimen ja sen päällä olevan lasisen kuoriosan rajapinnassa. On olemassa yksimuoto- ja monimuotokuituja. Monimuotokuitujen toiminta-alueet ovat 850–1300 nm:n valon aallonpituusalueilla ja yksimuotokuitujen toiminta-alueet ovat 1300–1550 nm:n alueilla. (9, s. 56)

3.4 Keskuslaitteet

Kamerajärjestelmän sydämen muodostavat keskuslaitteet. Keskuslaitteita on useita erilaisia, mutta päätehtävä niille kaikille on sama: välittää kameralta kuvaa valvomon monitoreille. Käytettävyyden mahdollisuudet ja kamerajärjestelmän toimintaperiaate ovat kiinni keskuslaitteen toiminnoista. (9, s. 113.)

Suunniteltaessa järjestelmää on kiinnitettävä huomiota siihen, minkälaisen keskusyksikön ympärille järjestelmä rakennetaan. On otettava huomioon, mitä järjestelmän toiminnoista tarvitaan nyt ja mitkä ovat käyttäjien tarpeet tulevaisuudessa. Keskuslaitetyypit toimivat omien rajojensa mukaan itsenäisinä komponentteina. (9, s. 113.)

Videovaihteet

Videovaihteena pidetään keskuslaitetta, jossa on n kpl kamerasisääntuloja, vähintään kolme itsenäistä monitoriulostuloa sekä kolme ohjauspaneelin liitântää. Vaihde jakaantuu kahteen osaan: videokuvan kytkentöjä hoitavaan videomatriisiin ja I/O-liikennettä hoitavaa ohjausvaihteeseen. (9, s. 114.)

Videovaihteita löytyy kiinteäkokoisina ratkaisuna sekä modulaarisina korttitekniikkaan perustuvina versioina. Kiinteän videovaihteen ongelmana on monesti juuri sen kiinteä koko. Kun tarpeet kasvavat ja kamera tai monitorimäärä täyttyy, tulee koko laite vaihtaa isompaan. (9, s. 114.)

Modulaarinen vaihde saattaa olla kalliimpi mutta järjestelmän elinikä on hyvin pitkä ja se joustaa eri tilanteissa. Tarpeiden muuttuessa modulaarista vaihdetta voidaan kasvattaa lisäämällä kamera-, monitori- tai ohjauskortteja. Modulaaristen vaihdeiden koot alkavat koosta 16/4, joka tarkoittaa 16:ta kameratuloa ja neljää monitorilähtöä. Laajennuskortteja lisäämällä saadaan lisättyä tulojen ja lähtöjen määrää. (9, s. 114.)

Videovaihteen perustoiminnot

Videovaihteen perustoimintona on kytkeä kameralta tuleva videokuva monitorille tai yhtä aikaa usealle monitorille. Videovaihteen ansiosta saman kuvan voi valita useampikin käyttäjä eri monitoreille. (9, s. 114.)

Kameraohjaukset ovat perustoimintoja ja tärkeä osa ohjausvaihteen toimintaa. Ohjausviesti lähetetään kameroille binäärikoodattuna numerosarjana. Kameran ohjausvastaanotin lukee osoitteellisen koodin ja antaa ohjauskäskyjä kameran kääntöpäälle ja zoom-objektiiville. Signaali voi sisältää lisäksi kameran esiasentotiedon, ulkoisten laitteiden ohjauskäskyjä ja jopa kameran etäohjelmoinnin. (9, s. 116.)

Kameraohjaussignaalin protokolla on toistaiseksi ainoa ns. villi tekijä eri laitevalmistajien kesken. Protokolla on aina järjestelmäkohtainen, ja näin ollen ohjauslähettimen ja vastaanottimen tulee olla saman valmistajan tuotteita. Tähän on odotettavissa lähiaikoina muutos. Yleisprotokollan käyttöön ottamista odotetaan, jolloin ongelmasta päästään eroon ja järjestelmien laajentaminen ei enää ole alkuperäiseen toimittajaan sidottu. (9, s. 116.)

Alavaihdetekniikka

Teollisuuskohteissa on usein valvottavia kokonaisuuksia laajallakin alueella. Valvonnassa ja prosessin seurannassa tulisi kohteita pystyä valvomaan keskitetysti yhdestä paikasta. On kallista, ja usein myös mahdotonta, tuoda laajalta alueelta kaikkien kameroiden kuvat yhteen keskitettyyn pisteeseen kaapeliteitse. Tähän on ratkaisuna alavaihdetekniikka. (9, s. 119.)

Parempi ratkaisu on hajauttaa yksi iso videovaihte pienemmiksi yksiköiksi, minkä jälkeen niihin voidaan tuoda kameroiden kuvat. Monen matriisin hallinta vaatii käyttöjärjestelmän, joka hallitsee alavaihteita niin kuin ne olisivat yhtä videovaihdetta. Kuvayhteyksien tulee kulkea kaksisuuntaisesti vaihteiden välillä. Fyysisten kuvayhteyksien lukumäärä määräytyy sen mukaan, kuinka monta kuvaa halutaan näkymään samaan aikaan alavaihteen monitoreilla. Yleensä noin neljä linjaa eri videovaihteiden välillä kumpaankin suuntaan on riittävä määrä. (9, s. 119.)

3.5 Kameravalvontajärjestelmän hallintalaitteet

Kameroita hallinnoidaan keskuslaitteen kautta kauko-ohjauspaneelilla, joita voi olla useitakin. Keskuslaitteelta valvontapisteelle, esimerkiksi prosessivalvomolle, tuodaan omat kaapelit monitoreille sekä kauko-ohjauspaneelille. Tämän vuoksi keskuslaitetta valittaessa tulee aina ottaa huomioon sen sijoituspaikka. Keskuslaite olisi hyvä sijoittaa niin, että valvontapisteeseen vedettävä kaapelointi voidaan minimoida ja kameroiden lisääminen tulevaisuudessa on joustavampaa. (9, s. 120.)

Ohjauspaneelissa on kuvien valintamahdollisuuden lisäksi hälytyskäsitteily sekä kameroiden hallintamahdollisuus. Videovaihteen ja ohjauspaneelin välinen ohjaus toteutetaan yleensä RS 485 -muodossa. Vakiotiedonsiirtomuuntimia käyttämällä liikennöintimuoto voidaan sovittaa eri välineille, kuten esimerkiksi valokuidulle tai mille tahansa tiedonsiirtotavalle. (9, s. 120.)

4 TOIMITTAJAN LAITTEISTOT

Uuden ferrokromitehtaan kameravalvontajärjestelmä toteutetaan Boschin Allegiant-laitteiston ympärille. Outokummun Tornio Worksin tehtaalla on käytössä suurimmaksi osaksi Boschin laitteistoa kameravalvontajärjestelmissä. Tämän vuoksi varaosatkin ovat helposti saatavilla Tornio Worksin omasta varastosta. Videokeskusten ollessa samalta valmistajalta on myös muiden videokeskusten kameroiden käyttö mahdollista Master–Master-järjestelmällä.

4.1 Bosch Autodome 600 -sarjan analoginen PTZ-kamera

Bosch Autodome 600 -sarjan kamera on helposti asennettava PTZ -kamera, joka antaa erinomaista kuvaa sekä ulkona että sisällä. Kamerassa on yö/päivä-toiminto ja se antaa korkealaatuista kuvaa heikosti valastuissa olosuhteissakin. Kamera on malliltaan dome eli se voi kääntyä 360 astetta ympäri ja liikkeet sivuille, ylös ja alas ovat nopeita. Autodomessa on sisällä vastaanotin, joka vastaanottaa ohjaussignaalia ja ohjaa kameran liikkeitä. Autodomen ohjaussignaali voidaan toteuttaa Biphase-, RS 232 - tai RS 485 -tekniikalla. (10.)



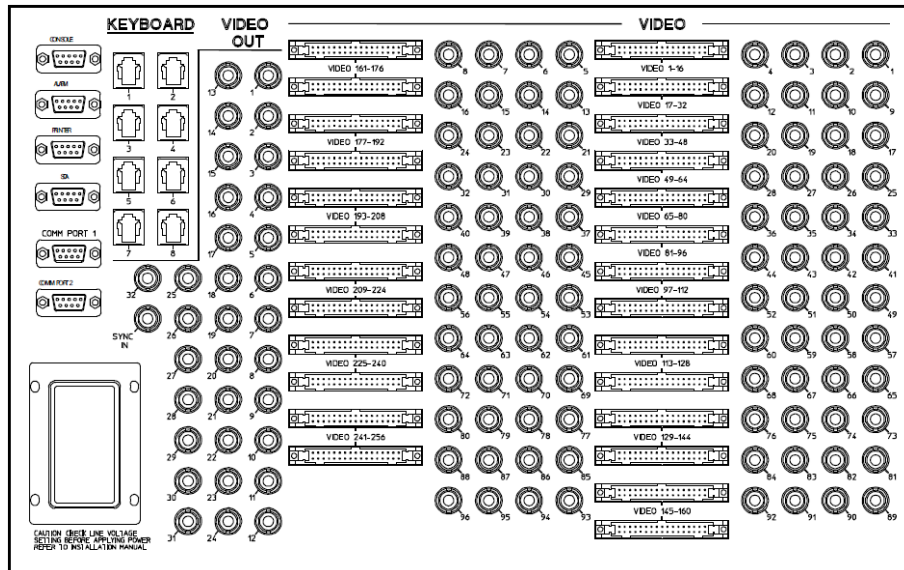
KUVA 2. Bosch Autodome 600 -sarjan kameroita (10)

Autodome 600 -sarjan kameroissa on ¼-tuuman kenno. Kameraa on saatavana 28- ja 36-kertaisen optisen zoomilla varustettuna. Lisäksi kameroissa on 12-kertainen digitaalinen zoom, joka tulee käyttöön optisen zoomin ollessa suurennettuna äärimmilleen. (10.)

Autodome toimii 230 voltin jännittesyötöllä. Autodomessa sisällä on 21–30 voltin (VAC) jännitemuuntaja, joka toimii autodomen kameran jännitelähteenä. Videosignaali saadaan ulos autodomesta BNC -liittimestä. Videosignaali siirretään kameralta videokeskukselle koaksiaalikaapelissa, johon liitetään BNC-liittimet molempiin päihin. (10.)

4.2 Bosch Allegiant LTC 8801 -sarjan videokeskus

LTC 8801 -sarjan videokeskuksessa (kuva 3) on mahdollisuudet 256 kameratuloille (VIDEO) ja 32 monitorilähdölle (VIDEO OUT) Bosch LTC 8821/00 - ja LTC8834/00 -korttien lukumäärän mukaan. Lisäksi videokeskuksessa on tulot 32 ohjauspaneelille ja 1024 hälytystulolle sekä tietokoneen liitäntäportti ja tulostimen liitäntäportti. (11.)



KUVA 3. Bosch Allegiant LTC 8801 -videokeskuksen takapaneeli (11)

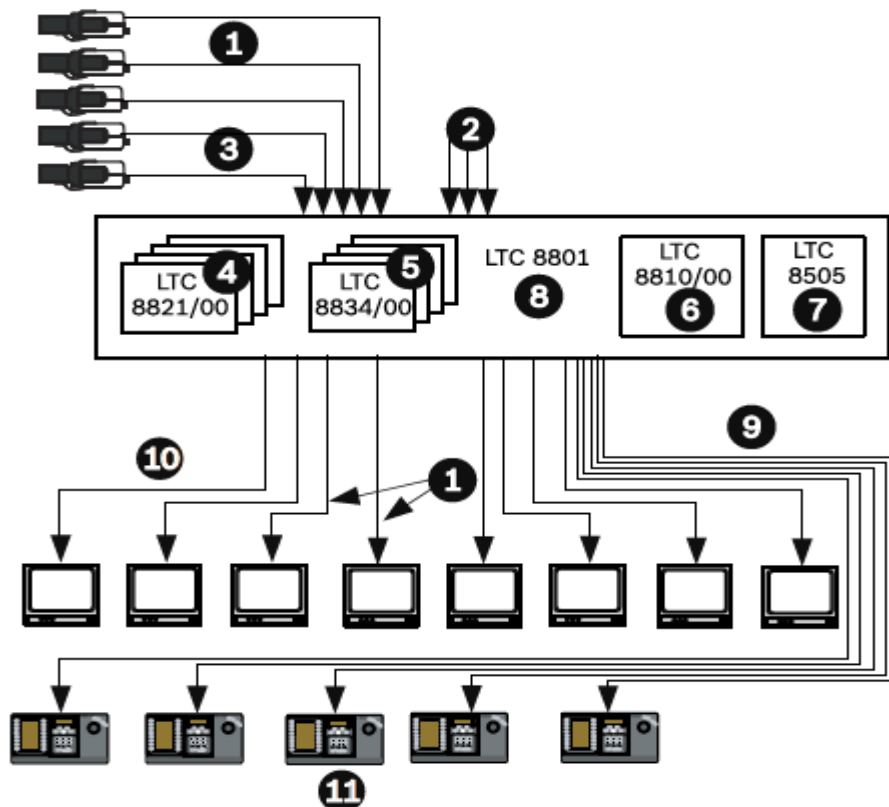
4.2.1 Bosch LTC8834/00 -lähtökortti

Uuden kameravalvontajärjestelmän videokeskuksen moduulikorttien lukumäärä ja laajennusyksikön tarve määräytyy monitorilähtöjen mukaan. Jos LTC 8801 -sarjan videokeskuksen 32 monitorilähtöä ei riitä, on mahdollista hankkia lisäksi LTC 8802 -laajennusyksikkö jolloin monitorilähtöjä on mahdollista saada yhteensä 64 kappaletta. LTC 8801 -mallin 256 kameratuloa on mitä todennäköisimmin riittävä määrä suurellekin kameravalvontajärjestelmälle (kuva 4). (11.)

Bosch LTC8834/00 -korteilla saadaan lisättyä monitorilähtöjä LTC 8801 -videokeskukseen. Jokaisen videokeskuksen sisällä on oltava vähintään yksi tällainen kortti. Jokainen kortti lisää videokeskukseen neljä kappaletta monitorilähtöjä. Kortteja voi lisätä videokeskukseen maksimissaan kahdeksan kappaletta, jolloin monitorilähtöjä on yhteensä 32 kappaletta. (11.)

4.2.2 Bosch LTC 8821/00 -tulokortti

Bosch LTC8821/00 -korteilla saadaan lisättyä kameratuloja LTC 8801 -videokeskukseen. Jokaisen videokeskuksen sisällä on oltava vähintään yksi tällainen kortti. Jokainen kortti lisää videokeskukseen 32 kappaletta kameratuloja. Kortteja voi lisätä videokeskukseen maksimissaan kahdeksan kappaletta. Kahdeksalla kortilla saadaan kameratuloja yhteensä 256 kappaletta. (11.)



KUVA 4. LTC 8801 -videokeskuksen rakenne (11)

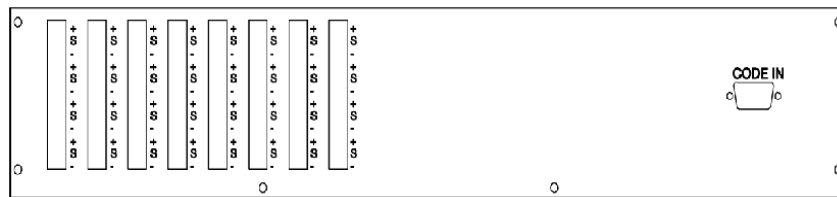
LTC 8801 -videokeskuksen rakenne

1. Koaksiaalikaapeli
2. 256 kameratuloa maksimissaan
3. Koaksiaalikaapeli
4. Bosch LTC 8821/00 -tulokortteja maksimissaan 8 kpl
5. Bosch LTC 8834/00 -lähtökortteja maksimissaan 8 kpl
6. LTC 8801/00 CPU -moduulikortti
7. LTC 8505 -virtalähdekortti
8. LTC 8801 -keskusyksikkö
9. Ohjauspaneelille lattakaapeli maksimissaan 3 metriä ilman vahvistimia
10. 32 monitorilähtöä maksimissaan
11. 32 ohjauspaneelia maksimissaan

4.3 Bosch LTC 8568 -signaalinjakoyksikkö

LTC 8568 -signaalinjakoyksikkö on tarkoitettu ohjaussignaalin siirtoon kameran vastaanottimen ja videokeskuksen välillä. Signaalinjakoyksikössä on 32 erillistä lähtöä (kuva 5), joista saadaan ohjattua 256:ta kameraa tarvittaessa. Jos videokeskuksesta ei haluta ohjata toisten videokeskusten kameroita, systeemi ei tarvitse muita ohjausyksiköitä kuin LTC 8568 -signaalinjakoyksikön. (12.)

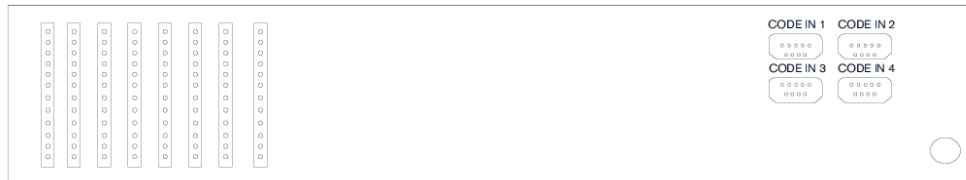
Signaalinjakoyksikkö tulee aina sijoittaa Allegiant-videokeskuksen välittömään läheisyyteen, jotta laitteiden välille tarkoitettu 1,8 metrin kaapeli voidaan käyttää. Allegiant-videokeskuksen virran ollessa pois päältä voi laitteiden välisen D-tyypin kaapelin kytkeä signaalinjakoyksikköön ja toisen päään videokeskuksen SDA-, CODE DISTRIB- tai CONTROL CODE -porttiin. (12.)



KUVA 5. LTC 8568 -signaalinjakoyksikön takapaneeli (12)

4.4 Bosch LTC 8570 -koodinyhdistämisyksikkö

LTC 8570 -koodinyhdistämisyksikköä (kuva 6) käytetään yhdistämään usean laitteen lähettämää biphase-ohjaussignaalia. LTC 8570 mallin koodinyhdistämisyksiköllä on neljä tuloa ja 32 lähtöä. Tulot pystyvät ottamaan vastaan biphase-ohjaussignaalia miltä tahansa laitteelta. Allegiant-videokeskus, LTC 8568 -signaalinjakoyksikkö ja LTC 8780 -datamuunninyksikkö ovat laitteita, joihin koodinyhdistämisyksikkö pystytään yhdistämään. (13.)



KUVA 6. LTC 8570 -koodinyhdistämissyksikön takapaneeli (13)

Lähtöihin liitetään parikaapeleita, jotka vievät kamera vastaanottimelle. Sama data lähtee jokaisesta lähdöstä, joten on aivan sama, mihin lähtöön kaapelin kytkee. Parikaapelilla vedettynä maksimietäisyys LTC 8570:n ja kameran välillä on 1,5 kilometriä. (13.)

4.5 Bosch LTC 8780 -datanmuunnin

LTC 8780 -datanmuunnin yksiköt ovat tarkoitettu lisäyksiköiksi muuntamaan Allegiantin biphase-ohjaussignaalia RS 232 -ohjaussignaaliksi tai RS 232 -ohjaussignaalia biphase-ohjaussignaaliksi. LTC 8780 -yksikkö tunnistaa Allegiantin CPU:n, LTC 8568 -signaalijakoyksikön ja LTC 8570 -koodinyhdistämissyksikön. Datanmuunnin yksikkö on suunniteltu toimimaan myös Allegiantin satelliittisysteemeissä, jossa videokeskukset voivat kontrolloida toisten videokeskusten kameroita. Yksikön 15 lähdöstä voidaan ohjata 120:tä eri laitetta. (14.)

4.6 Bosch LTC 8782/50-10 -koodinmuunnin

LTC 8782/50 on koodinmuunnin, joka muuntaa biphase-ohjaussignaalia joksikin toiseksi ohjaussignaaliksi. LTC 8782 pystyy muuntamaan biphase-ohjaussignaalia tunnetuimmiksi protokollakoodeiksi kuten Pelcon käyttämäksi RS 422 -ohjaussignaaliksi. (15.)

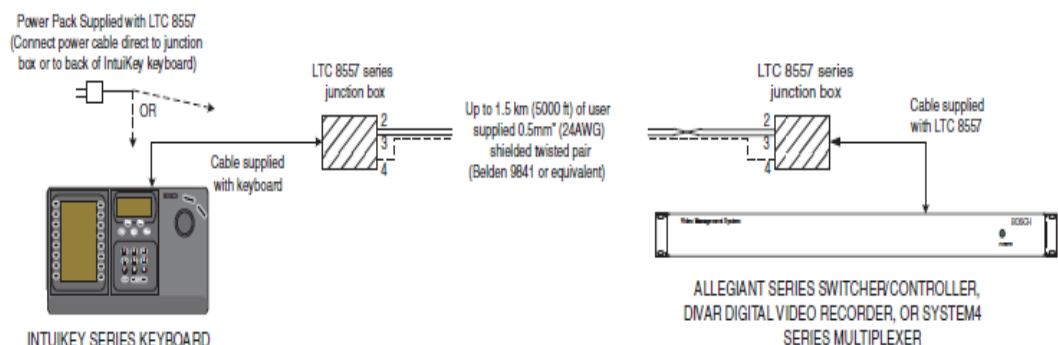
4.7 Bosch LTC 2380/90 -nelikko

Boschin LTC 2380/90 käyttää viimeisintä tekniikkaa korkealaatuisen nelikkokuvan tuottamiseen. Nelikon avulla saadaan neljän kameran videokuvat näky-mään yhdeltä monitorilta yhtä aikaa. (16.)

4.8 Bosch KBD-Universal Intuikey -ohjauspaneeli ja LTC 8557/50

Intuikey-sarjan ohjauspaneelija käytetään järjestelmän kontrolloimiseen ja oh-jelmointiin. Ohjauspaneelissa on sauvaohjain kameroiden kontrolloimiseksi ja siihen on integroitu zoomi ja tarkennus. Intuikeyllä voidaan käyttää RS 485 - ja RS 232 -tekniikkaa. Intuikey yhdistetään suoraan Allegiantin videokeskukseen siihen tarkoitettulla kolmen metrin kaapelilla, josta Intuikey saa myös jännitteen-syötön. Useasti ohjauspaneeli täytyy sijoittaa kauemmaksi videokeskuksesta kuin kaapelilla on mittaa, jolloin täytyy käyttää LTC 8557/50 -näppäimistölaajennussarjaa. (17.)

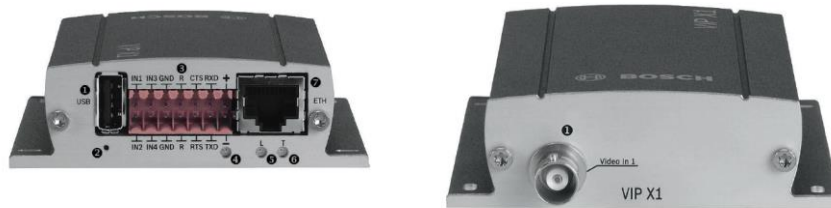
Näppäimistölaajennussarja sisältää kaksi LTC 8557 -laitetta ja jännitelähteen. LTC 8557 -laitteeseen yhdistetään Intuikey-ohjauspaneeli ja toinen LTC 8557 -laite yhdistetään Allegiant-videokeskukseen (kuva 7). Ristiinkytketyllä pari-kaapelilla yhdistetään LTC 8557 -laitteet toisiinsa. Parikaapeli saa olla maksi-missaan 1,5 kilometrin mittainen. (18.)



KUVA 7. Bosch KBD-Universal Intuikey -ohjauspaneeli ja LTC 8557/50 (18)

4.9 Bosch VIP X1 -kooderi

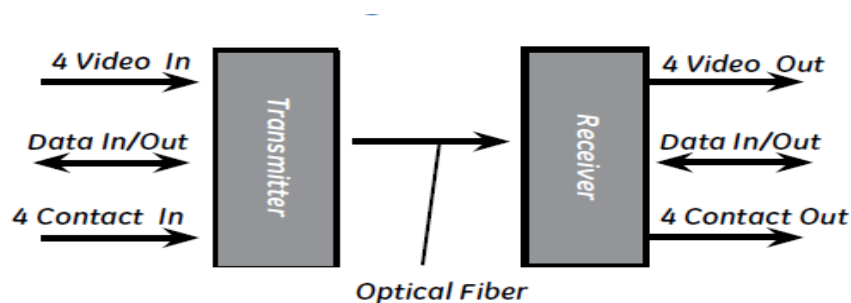
Boschin VIP X1 -kooderia (kuva 8) käytetään muuntamaan videokuvaa MPEG-4 muotoon. VIP X1 -kooderin muuntamaa videota voi katsella PC:n normaalilta web-selaimelta. Allegiantin monitorilähdöstä tai suoraan kameralta vedetty koaksiaalikaapeli yhdistetään kooderin Video In 1 -tuloon. Ethernet-kaapelilla kooderi yhdistetään verkkoon. (19.)



KUVA 8. Bosch VIP X1 -kooderi (19)

4.10 Ge Security S7734DV -kuitumuunnin

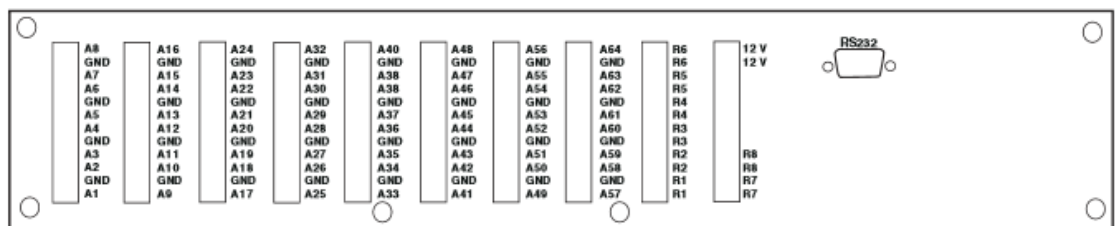
Videosignaalin muunnos valokuituun sopivaksi tehdään GE Securityn muuntimilla. Kameravalvonnassa on useimmiten käytössä neljäkanavaisia ja kahdeksankanavaisia muuntimia. Kahdeksankanavaisessa voidaan siirtää kahdeksan videosignaalia muttei ohjaussignaaleja. Neljäkanavaisen S7734DV-muuntimen avulla voidaan siirtää sekä neljä videosignaalia että ohjaussignaalit (kuva 9). Kannattavampaa on käyttää kahta neljäkanavaista muunninta kuin yhtä kahdeksankanavaista. Neljää videosignaalia ja ohjaussignaaleja varten tarvitaan vain yksi kuitu käyttöön. Kuitumuuntimia tarvitaan aina kaksi: lähetin ja vastaanotin. (20.)



KUVA 9. Video- ja ohjaussignaalin muunnos valokuituun. (20)

4.11 Bosch LTC 8540/00 -hälytysyksikkö

Boschin LTC 8540/00 hälytysyksikössä (kuva 10) on 32 paria tuloja (A1–A2, A3–A4, ..., A63–A64), joista jokainen saadaan toimimaan kuten avautuva rele tai sulkeutuva rele. Tuloihin voi liittää esimerkiksi ohjelmoitavalta logiikalta tulevan lähdön tai jonkin laitteen. Hälytysyksikössä on lisäksi kahdeksan relälähtöä. Hälytyksen tullessa hälytysyksikkö toimittaa tiedon Allegiant videokeskukselle RS 232 -tekniikan ohjauskoodin muodossa. (21.)

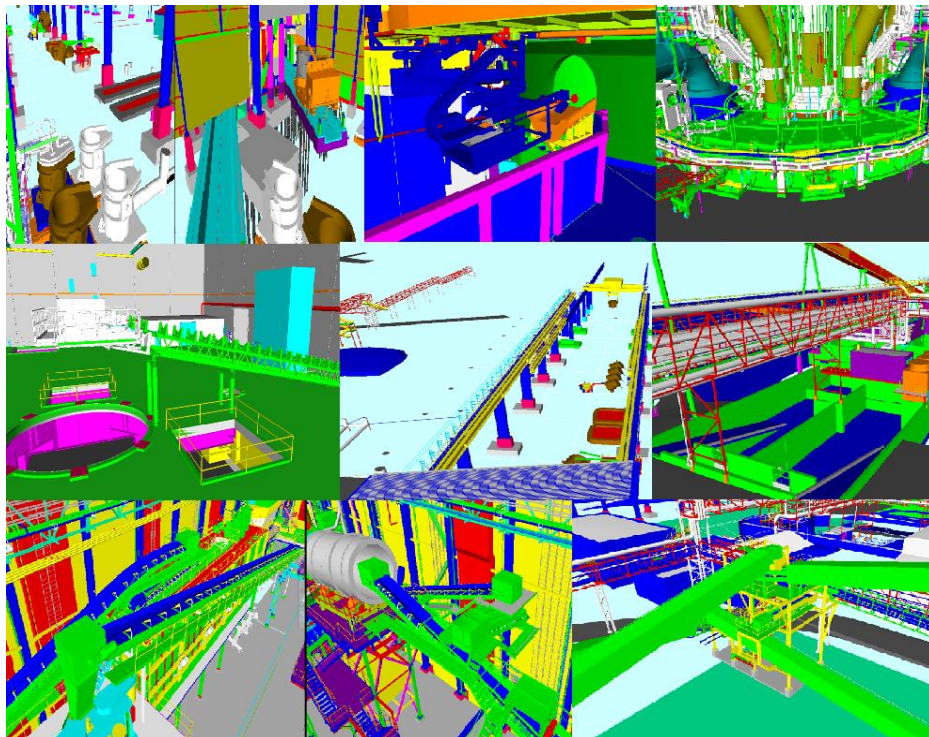


KUVA 10. LTC 8540/00 hälytysyksikön takapaneeli (21.)

5 SUUNNITTELU

5.1 Lähtökohdat

Tehtävänä oli suunnitella kameroiden sijainnit, valita laitteistot ja suunnitella kameravalvontajärjestelmä ferrokromitehtaan laajennukseen (liite 1). Suunnittelu aloitettiin haastattelemalla ferrokromitehtaan henkilöstöä prosessista ja tutkimalla valokaariuunien ja sintraamon kameravalvontajärjestelmiä. Kameroiden sijoitukset suunniteltiin käyttämällä Navis 3D -ohjelmaa. Navis 3D -ohjelmalla pystyi tutkimaan kaikkien F3-projektin alueen rakennusten 3D-kuvia (kuva 11). Kameroiden sijoitukset piirrettiin valokaariuuni 3:n, sintraamo 3:n ja niiden alueiden pohjapiirustuksiin.



KUVA 11. NAVIS 3D -ohjelman kuvia VKU 3:lta ja sintraamo 3:lta

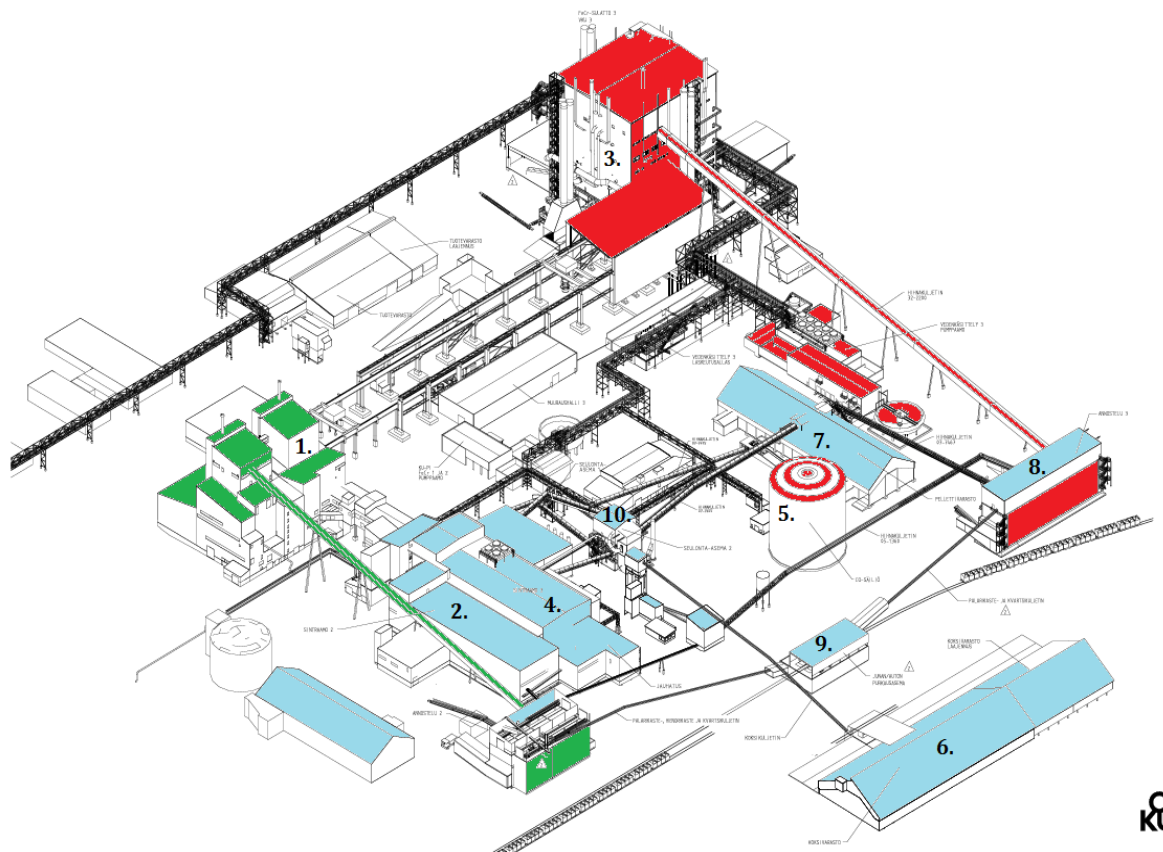
Ferrokromitehtaan tärkeimmät laitokset ovat koksiasema, sintraamo 2, valokaariuuni 1 (VKU 1) ja valokaariuuni 2 (VKU 2). Näiden lisäksi alueella on annostelu 2, vesienkäsittely ja koksivarasto. Ferrokromitehtaan alueella on jo ennestään kaksi videokeskusta. VKU 2:n Allegiant-videokeskuksen kautta valvomosta seurataan valokaariuuni 1:tä ja valokaariuuni 2:ta kuvaavia kameroita. Lisäksi valvomosta seurataan videokeskuksen kautta vesienkäsittelyn ja annostelu 2:n kameroita. Toinen videokeskus sijaitsee sintraamo 2:lla ja on merkiltään Pelco. Sintraamo 2:n automaatiotilassa sijaitseva videokeskus on yhteinen sintraamo 2:n valvomon ja koksiaseman valvomon välillä. Sintraamo 2:n valvomosta seurataan omaa tuotantoa ja annostelu 2:ta kuvaavia kameroita. Koksiaseman valvomosta seurataan omaa tuotantoa ja koksivarastoa kuvaavia kameroita.

F3-projektissa ferrokromin tuotanto kaksinkertaistettiin, jolloin ferrokromitehtaan alue laajeni. Tornio Works lisäsi ferrokromitehtaan alueelle sintraamo 3:n, valokaariuuni 3:n (VKU 3), annostelu 3:n, pellettivaraston ja vesienkäsittelyn. Lisäksi koksivarastoa laajennettiin. Alueelle tarvittiin näin ollen lisää kameravalvontaa. Liitteessä 3 on listattuna ferrokromitehtaan laajennuksen kameravalvontajärjestelmän laitteet ja liitteessä 4 on kameroiden sijoituskuva.

Jo suunnittelun alussa kävi ilmi että alueelle tarvitaan kaksi videokeskusta lisää. VKU 3:lle lisättiin videokeskus, josta seurataan valokaariuuni 3:n tuotantoa, vesienkäsittelyä, annostelu 3:a ja lisäksi yleisiä alueita. Toinen videokeskus tuli sintraamo 3:lle, josta seurataan sintraamo 3:n omaa tuotantoa, annostelu 3:a, pellettivarastoa ja seulonta-asemia.

F3-projektin laajennus toi myös mahdollisuuden päivitykseen. Jo pitkään sintraamo 2:n ja koksiaseman yhteinen Pelco-videokeskus oli tuonut päänsärkyä huollolle, koska videokeskus oli vanhentunutta tekniikkaa ja varaosien löytäminen yhä vaikeampaa. Lisäksi järjestelmää ei pystynyt laajentamaan. Sintraamo 3:n ja sintraamo 2:n valvomoiden tullessa yhteiseen laajennettuun valvomoon heräsi tehtaan kamerahuollolla ajatus siitä, että sintraamo 3:lla, sintraamo 2:lla ja koksiasemalla olisi yksi yhteinen videokeskus.

Ferrokromitehtaan videokeskusten välille haluttiin rakentaa Master–Master-järjestelmä. Tällä rakenteella ferrokromin valvomot pystyvät kontrolloimaan toisten valvomoiden kameroita ristiin. Kameroita hallitaan ohjelmoiduilla numeroilla ohjauspaneelista. VKU 2:n kameroiden numerot olivat välillä K001–K199, joten VKU 3:n videokeskukseen liitettävät kamerrat ohjelmoitiin numeroiksi K201–K299. Sintraamojen ja koksiaseman yhteiseen videokeskukseen liitettävät kamerrat ohjelmoitiin numeroiksi K301–K399. Näin kameroiden hallinta on selkeää eri valvomoista. Liitteeseen 3 on listattu F3-projektin kameravalvontalaitteet. Liitteeseen 4 on karttaan piirretty F3-projektin kamerrat. Kuvaan 12 on vihreällä merkitty VKU 2:n kameravalvonnan alue, punaisella on merkitty VKU 3:n kameravalvonnan alue ja sinisellä on merkitty sintraamojen ja koksiaseman kameravalvonnan alue.



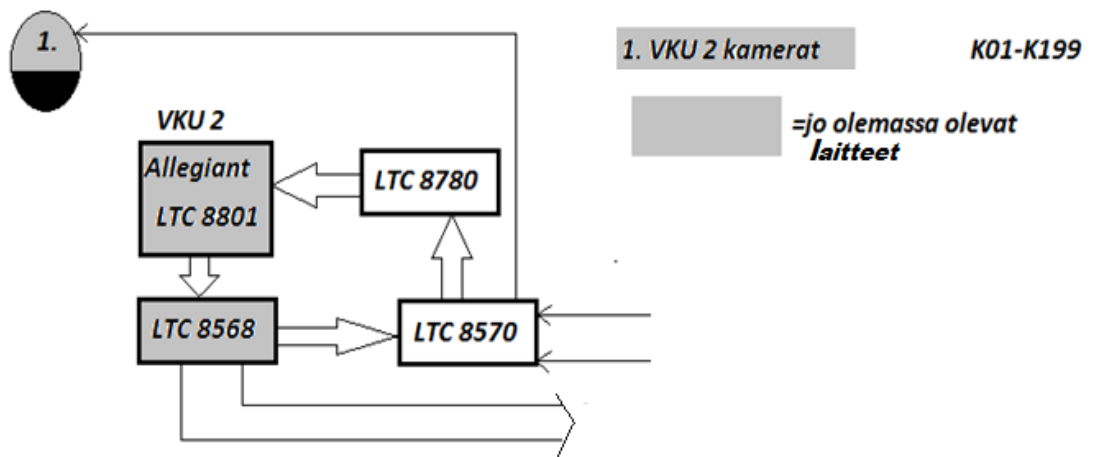
**OUTO
KUMPU**

KUVA 12. 1) valokaariuunit 1 ja 2, 2) sintraamo 2, 3) valokaariuuni 3, 4) sintraamo 3, 5) CO-säiliö, 6) koksivarasto, 7) pellettivarasto, 8) annostelu 3, 9) rikasteen purku, 10) seulonta-asemat.

5.2 VKU 2:n kameravalvontajärjestelmä

VKU 3:n, VKU 2:n, koksiaseaman ja sintraamojen valvomot halusivat pystyä kontrolloimaan toistensa kameroita ristiin. Allegiantin Master–Master-järjestelmällä tämä olisi mahdollista. Järjestelmän pystyi toteuttamaan koska sintraamo 3:lle ja VKU 3:lle oli suunnittelussa Boschin videokeskukset ja VKU 2:lla oli jo Boschin videokeskus.

Allegiantin Master–Master-järjestelmää varten täytyi Boschilta hankkia **LTC 8780** -datamuunninsyksikkö ja **LTC 8570** -koodinyhdistämissyksikkö. Lisäksi trunk-linjoja varten tarvittiin kahdeksan kappaletta vapaita monitorilähtöjä ja neljä kappaletta vapaita kameratuloja. Jos tuloja ja lähtöjä ei ole videokeskuksessa tarpeeksi vapaana, niitä voi lisätä Bosch LTC 8821/00 - ja Bosch LTC8834/00 -korteilla. Liitteessä 3 on listattuna laitteet.



KUVA 13. VKU 2:n videokeskus ja ohjausyksiköt

5.3 VKU 3:n kameravalvontajärjestelmä

Valokaariuuni 3 (VKU 3) on malliltaan kahdeksankerroksinen rakennus, jonka katon korkeudeksi on piirustuksissa merkitty yli 72 metriä merenpinnasta. Keskellä rakennusta on valokaariuuni, joka alkaa ylimmästä kerroksesta ja loppuu alimpaan kerrokseen. Jokaiseen kerrokseen tarvitaan useita kameroita, jotta aluetta voidaan seurata mahdollisimman tarkasti ja katvealueita ei olisi. Turvallisuuden ja prosessin seurannan vuoksi kameroita on hyvä olla reilusti.

Materiaalit VKU 3:lle tulevat annostelu 3:n alakerrasta pitkällä hihnakuuljettimella (kuva 14). Annostelu 3:n alakerrasta lähtevää hihnakuuljetinta täytyy pystyä seuraamaan VKU 3:n valvomosta. Myös vesienkäsittelyn vesialtaita täytyy pystyä seuraamaan sieltä. Liitteessä 3 on listattuna VKU 3:n kameravalvontajärjestelmän laitteet.

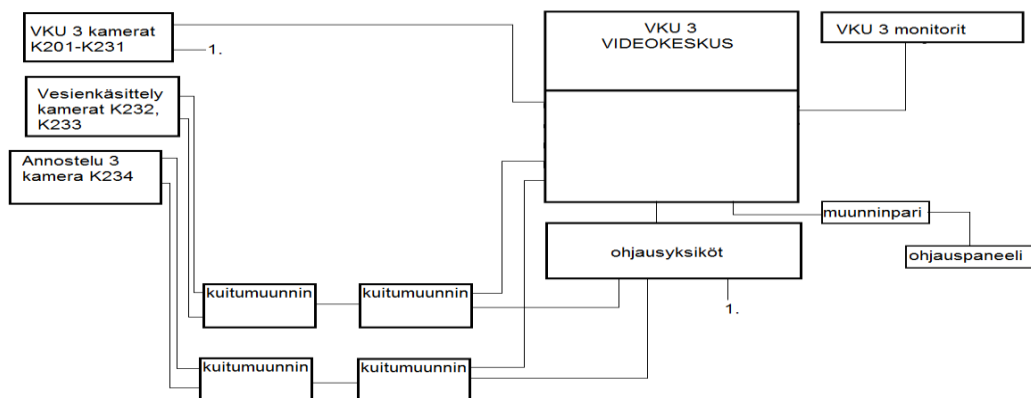


KUVA 14. Valokaariuuni 3 ja hihnakuuljetin

5.3.1 VKU 3:n kamerat ja siirtolinjat

VKU 3:n kameranumerot ohjelmoidaan välille K201–K299. Kamerat K201–K214 ja K220–K234 (28 kpl) ovat **Bosch AutoDome 600 PTZ** -kameroita. Kamerat K215–K220 (6 kpl) ovat analogisia kiinteitä kameroita laajalla optiikalla, joiden kotelot ovat Ex-tilan määräysten vastaavia. Kameroista K201–K231 osa tulee VKU 3:lle sisälle ja osa VKU 3:n ulkopuolelle (liite 5). Kameroiden videosignaalit siirretään TELLU 13 -koaksiaalikaapelilla ja ohjaussignaalit Draka JAMAK -instrumentointikaapelilla tai jollakin vastaavalla parikaapelilla. Kamerat K232 ja K233 ovat vesienkäsittelyssä, josta kameroiden ohjaus- ja videosignaalit siirretään valokuidussa VKU3:n videokeskukseen. Kamera K234 on annostelu 3:n alakerrassa, josta kameroiden ohjaus- ja videosignaalit siirretään valokuidussa VKU3:n videokeskukseen.

Videosignaali ja ohjaussignaali muunnetaan valokuidussa heijastelevaksi valoksi **Ge Securityn S7734DV** -kuitumuuntimella ja takaisin sähköiseen muotoon samalla laitteella. Kyseisillä kuitumuuntimilla voi muuntaa neljä videosignaalia ja neljä ohjaussignaalia. Lähetin- ja vastaanotinpäähän tarvitaan aina oma kuitumuunnin. Annostelu 3:n ja videokeskuksen välille tarvitaan kaksi valokuitumuunninta ja vesienkäsittelyn ja videokeskuksen välille tarvitaan myös kaksi valokuitumuunninta. Siirroissa käytetään hyväksi ferrokromitehtaan valokuitulinjoja (liite 2).



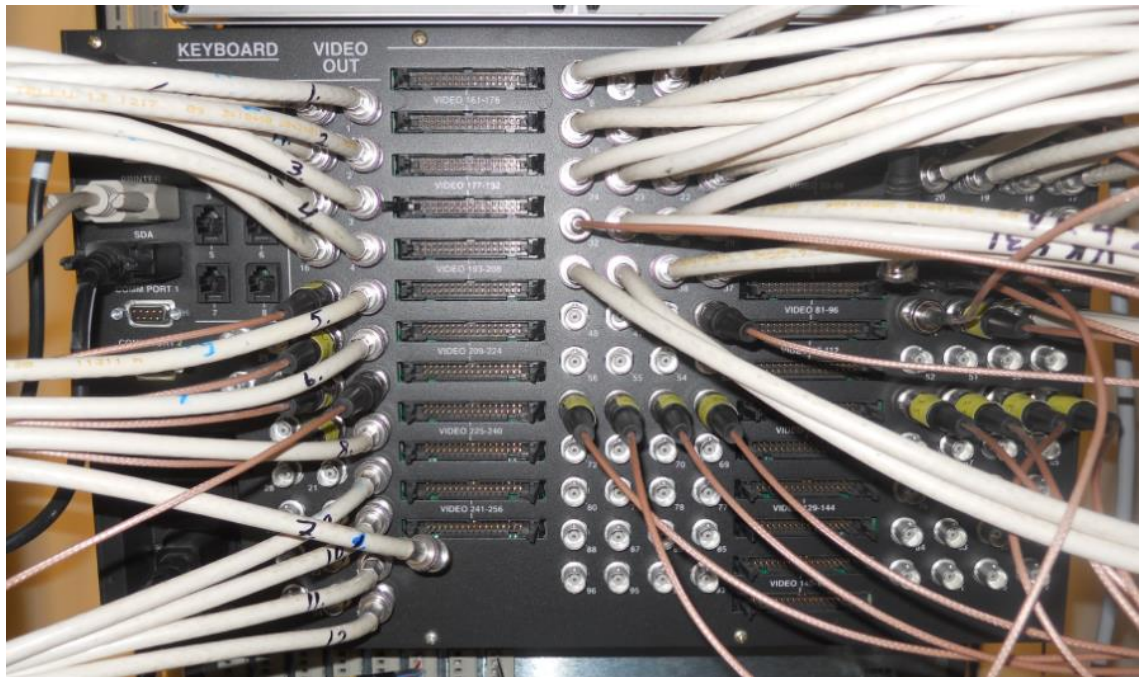
KUVA 15. VKU 3:n videokeskus ja kameroiden siirtolinjat

5.3.2 VKU 3:n videokeskus

Bosch LTC 8801 Series Allegiant -videokeskus (kuva 16) sijoitetaan VKU 3:n automaatiotilaan omaan kaappiinsa (800 mm * 800 mm * 2000 mm). VKU 3:n automaatiotila sijaitsee valvomon yläpuolella. Videokeskuksen kaapissa täytyy olla ovet molemmilla puolin. Kaappiin sijoitetaan myös ohjausyksiköt, kuitumuuntimet, nelikot ja jännitelähteet. Videokeskukselta (kuva 17) vedetään TELLU 13 -koaksiaalikaapelit sekä kameroille että valvomon monitoreille.



KUVA 16. VKU 3:n videokeskuskaappi



KUVA 17. VKU 3:n videokeskuksen takapaneeli

Bosch LTC 8821/00 Video Input Module

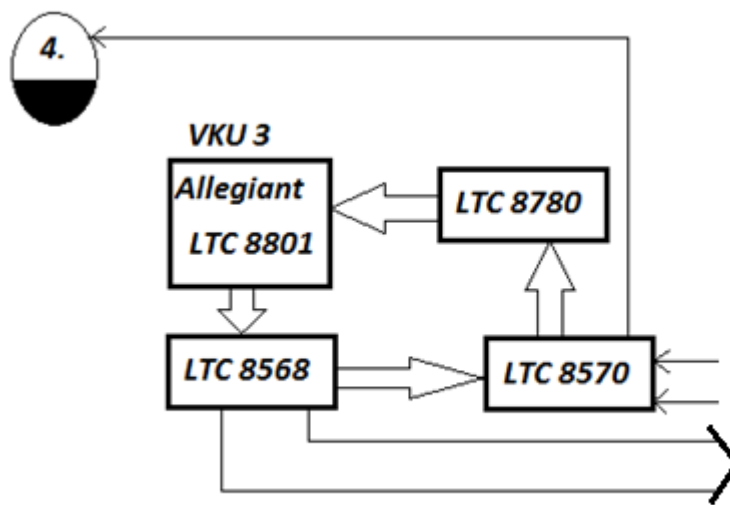
Videokeskukseen tarvitaan kaksi LTC 8821 –korttia, joilla saadaan yhteensä 64 kameratuloa videokeskukseen. Näistä varataan 34 tuloa kameroille, kolmea tuloa nelikoille ja kahdeksan tuloa trunk in -linjoille ja 19 tuloa jää varalle. Trunk in -linjoja käytetään kahden videokeskuksen väliseen videokuvan siirtoon.

Bosch LTC8834/00 Video Output Module

Videokeskukseen tarvitaan kuusi LTC 8834-korttia, joilla saadaan yhteensä 24 monitorilähtöä videokeskukseen. Näistä varataan 12 lähtöä valvomon monitorille, neljä lähtöä trunk out -linjoille, yksi lähtö VIP X1 -kooderille ja kolme lähtöä jää varalle. Trunk out -linjoja käytetään kahden videokeskuksen väliseen videokuvan siirtoon.

5.3.3 VKU 3:n ohjausyksiköt ja hallintalaitteet

VKU 3:n videokeskukseen yhdistetään Boschin **LTC 8568** – signaalinjakoyksikkö (kuva 18) kameroiden ohjausta varten. Lisäksi VKU 3:lle hankitaan **LTC 8780** -datanmuunninyksikkö ja **LTC 8570** -koodinyhdistämisyksikkö, jotta VKU3 voi olla osana videokeskusten välistä Master–Master-järjestelmää. Näin ferrokromitehtaan videokeskukset pystyvät kontrolloimaan toistensa kameroita. Luvat käyttöihin ohjelmoidaan.



KUVA 18. VKU 3:n videokeskus ja ohjausyksiköt

VKU 3:n prosessivalvomoon hankitaan kolme kappaletta **Bosch KBD-Universal Intuikey** -ohjauspaneelleja, koska prosessimiehet seuraavat eri kohtia prosessista ja todennäköisesti haluavat kontrolloida eri kameroita samaan aikaan. Jokaisen ohjauspaneelin ja VKU 3:n videokeskuksen välille hankitaan **Bosch LTC 8557/50** -muunninpari. VKU 3:lle hankitaan kuusi kappaletta muunninpareja eli jokaista ohjauspaneelia varten yksi pari. Toinen muunninpari sijoitetaan prosessivalvomoon ohjauspaneelin lähettävälle ja toinen videokeskuskäyttöön videokeskuksen alapuolelle.

Prosessin seurantaan varten prosessivalvomoon hankitaan useita erikokoisia monitoreja. Tornio Worksin varastotarvikkeina oli erikokoisia monitoreja, joita on hyvä käyttää tässäkin projektissa. Prosessivalvomon kattoon asennetaan neljä **Bosch UML-202-90** -monitoria (20"), viisi **Samsung 320MX-3** -monitoria (32") ja kaksi **Panasonic TH-42PH20ER** -monitoria (40").

Prosessivalvomon isoja monitoreja voidaan hyödyntää jakamalla kuva neljään osaan. Kuvan jaon voi tehdä **Bosch LTC 2380/90 Digital Quad Processoreilla**. Myös nelikoiksi (kuva 19) kutsuttuja laitteita sijoitetaan VKU 3:n videokeskusta kolme kappaletta. Kameroita voidaan valita neljä kappaletta, jotka tuodaan ensin nelikon tuloihin ja nelikosta linkitetään kamerat videokeskuksen tuloihin. Myös nelikon lähtö tuodaan johonkin videokeskuksen tuloista.



KUVA 19. VKU 3:n videokeskus, ohjausyksiköt ja nelikot

5.4 Sintraamojen ja koksiaseman kameravalvontajärjestelmä

Laajennettuun sintraamon alueeseen kuuluvat koksiasema, sintraamo 2, sintraamo 3, annostelu 2, annostelu 3, seulonta-asemat, koksivarasto, pellettivarasto ja purkausasemat. Valvomoita alueella on kolme: sintraamo 2:lla, sintraamo 3:lla ja koksiasemalla. Uusi videokeskus sijoitetaan sintraamo 3:n automaatiotilaan, joka sijaitsee sintraamo 3:n prosessivalvomon yläpuolella. Liitteessä 3 on listattuna sintraamo 3:lle tarvittavat laitteet. Sintraamo 3:n valvomosta halutaan seurata toimintaa sintraamo 3:lta, pellettivarastolta, seulonta-asemilta, ja purkausasemilta sekä annostelu 3:n yläkerrasta. Näiden kohteiden lisäksi suunnitellaan koksivarastoon lisää kameroita. Koksiaseman ja sintraamo 2:n valvomoilla on Pelcon videokeskus, joka puretaan pois. Kamerrat ja monitorit jatketaan uuteen yhdistettyyn videokeskukseen. Koksiaseman ja sintraamo 2:n valvomoista seurataan kameroita koksiasemalta, sintraamo 2:lta, annostelu 2:lta ja koksivarastolta (kuva 20).

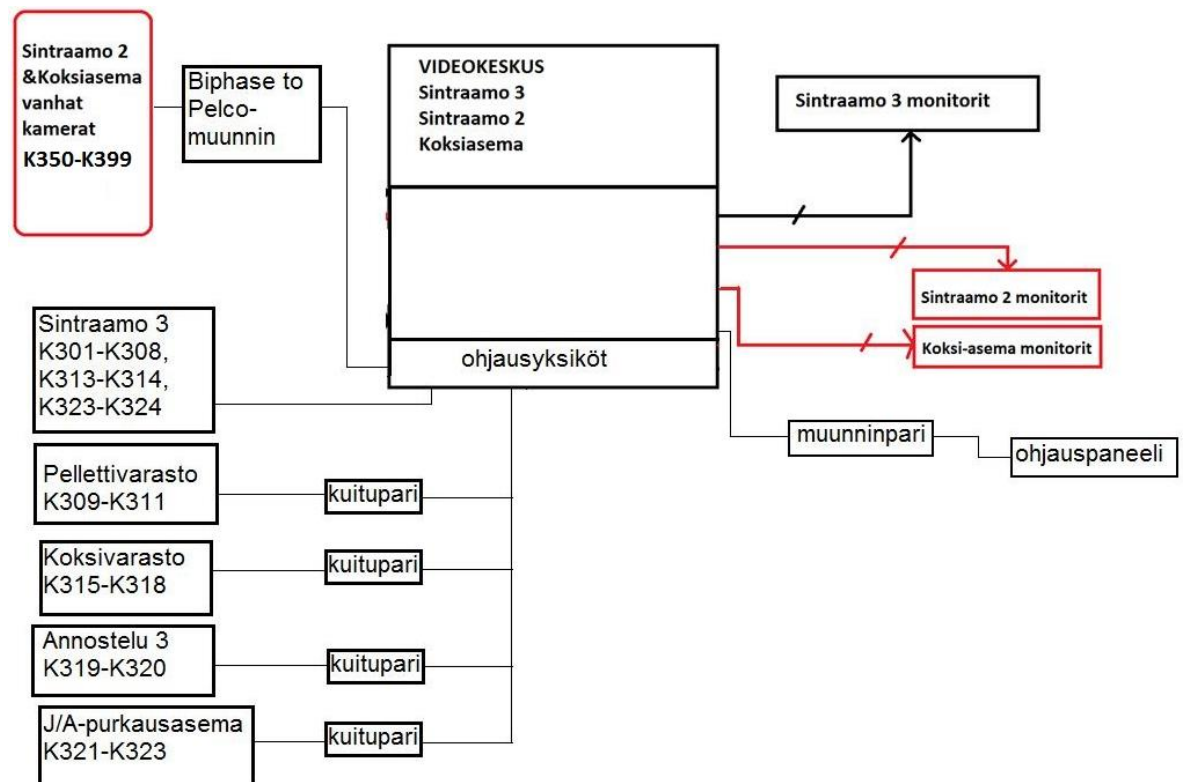
5.4.1 Sintraamojen ja koksiaseman kamerrat ja siirtolinjat

Sintraamon alueen kameranumerot ohjelmoidaan välille K301–K399. Kaikki sintraamon alueelle hankittavat uudet kamerrat ovat **Bosch Autodome 600 PTZ** -mallisia analogisia domekameroita. Kameroita hankitaan yhteensä 24 kappaletta.

Kamerrat K301–K308, K313–K314 ja K323–K324 tulevat sintraamo 3:lle sisälle tai katolle (liite 6). Videokeskukseen kameroiden videosignaalit siirretään TELLU 13 -koaksiaalikaapelilla ja ohjaussignaalit videokeskukselta kameralle siirretään Draka JAMAK -instrumentointikaapelilla tai jollakin vastaavalla parikaapelilla. Kameroiden sijoituskuvat ovat piirrettynä rakennusten pohjapiirrustuksiin liitteessä 4. Kamerrat K309–K312 ovat pellettivarastossa, josta kameroiden ohjaukset ja videosignaalit siirretään videokeskukselle valokuitulinjassa. Kamerrat K315–K318 ovat koksivarastossa, josta kameroiden ohjaukset ja videosignaalit siirretään valokuidussa. Kamerrat K319–K320 ovat annostelu 3:n yläkerrassa, josta kameroiden ohjaukset ja videosignaalit siirretään valokuidussa.

Kamerat K321–K322 ovat rikasteen purkausasemalla, josta kameroiden ohjaukset ja videosignaalit siirretään valokuidussa videokeskukselle. Pellettivaraston ja sintraamo 3:n videokeskuksen välille tarvitaan yksi pari **Ge Securityn S7734DV** -kuitumuuntimia. Myös koksivaraston ja videokeskuksen, annostelu 3:n ja videokeskuksen sekä purkausaseman ja videokeskuksen välille tarvitaan kuitumuunninparit. Ge Securityn kuitumuuntimia hankitaan yhteensä kahdeksan kappaletta. Siirroissa käytetään hyväksi ferrokromitehtaan valokuitulinjoja (liite 2).

Sintraamo 2:n ja koksiaseman kaikki 26 kameraa ohjelmoidaan välille K350–K375. Näin valvomoilla on selkeämpi käyttää omia kameroita ja käyttää halutessa sintraamo 3:n kameroita K301–K323 yhdistetyn Boschin videokeskuksen kautta.



KUVA 20. Sintraamojen ja koksiaseman videokeskus ja kameroiden siirtolinjat

5.4.2 Sintraamojen ja koksiaseaman videokeskus

Bosch LTC 8801 Series Allegiant Matrix/Control Systems -videokeskus sijoitetaan omaan kaappiinsa (800 mm * 800 mm * 2000 mm) sintraamo 3:n automaatiotilaan, joka sijaitsee sintraamo 3:n valvomon yläpuolella. Videokeskuksen kaapissa täytyy olla ovet molemmilla puolilla. Kaappiin sijoitetaan myös ohjausyksiköt, kuitumuuntimet, nelikot ja jännitelähteet. Videokeskuksesta vedetään tellu 13 -kaapelit sekä kameroille että valvomon monitoreille.

Sintraamo 2:n ja koksiaseaman yhteinen Pelco-videokeskus poistetaan ja valvomoiden kameroiden (26 kpl) ja monitorien (15 kpl) TELLU 13 -koaksiaalikaapelit yhdistetään BNC-liittimillä uusiin koaksiaalikaapeleihin sintraamo 2:n automaatiotilassa. Uudet koaksiaalikaapelit vedetään sintraamo 2:n automaatiotilasta sintraamo 3:n automaatiotilaan uudelle Boschin videokeskukselle. Kameroiden ohjauskaapelit kammataan ristikytcentärimalle. Sintraamo 2:n automaatiotilan ristikytcentärimalta lähtee yksi 50-parinen parikaapeli, joka viedään sintraamo 3:n videokeskuskaapin ristikytcentärimalle ohjausyksiköitä varten.

Bosch LTC 8821/00 Video Input Module

Videokeskukseen tarvitaan kaksi LTC 8821 -korttia, joilla saadaan yhteensä 64 kameratuloa. Näistä varataan 24 tuloa sintraamo 3:n kameroille, 26 tuloa sintraamo 2:n ja koksiaseaman kameroille. Viisi tuloa varataan nelikoille, neljä tuloa varataan trunk in -linjoille ja kolme tuloa jää varalle. Trunk in -linjoja käytetään kahden videokeskuksen väliseen videokuvan siirtoon.

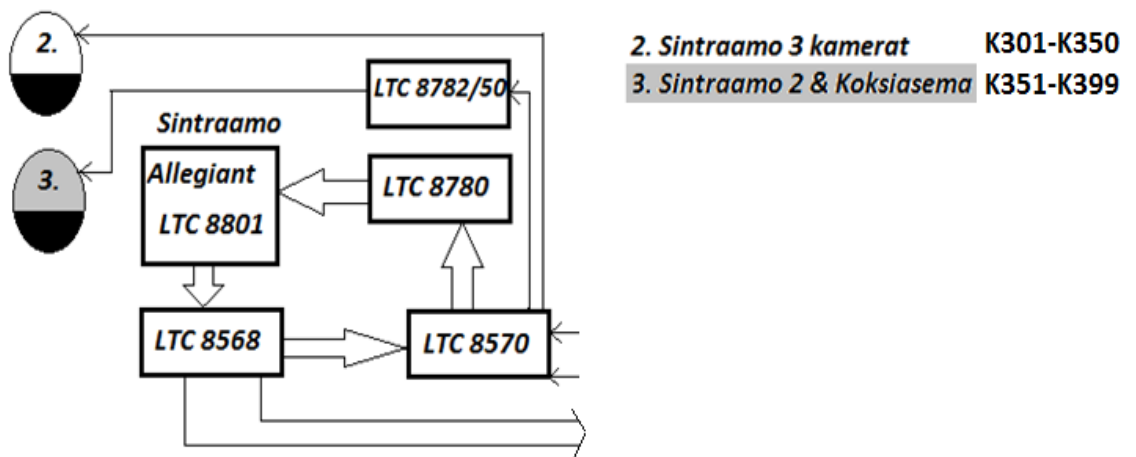
Bosch LTC8834/00 Video Output Module

Videokeskukseen tarvitaan kuusi LTC 8834 -korttia, joilla saadaan yhteensä 32 monitorilähtöä videokeskukseen. Näistä varataan yhdeksän lähtöä sintraamo 3:n monitoreille, 15 lähtöä sintraamo 2:n ja koksiaseaman monitoreille, neljä lähtöä trunk out-linjoille ja yksi lähtö VIP X1 -kooderille ja kolme lähtöä jää varalle. Trunk out -linjoja käytetään kahden videokeskuksen väliseen kuvan siirtoon.

5.4.3 Sintraamojen ja koksiaseaman ohjausyksiköt ja hallintalaitteet

Sintraamojen videokeskukseen yhdistetään Boschin **LTC 8568 Signal Distribution Unit** (kuva 21), jotta kameroita voidaan ohjata. Lisäksi VKU 3:lle hankitaan **LTC 8780 Data Converter Unit** ja **LTC 8570 Code merger Unit**, jotta sintraamot ja koksiaseama voivat olla osana VKU 2:n ja VKU 3:n keskusten välistä Master–Master-järjestelmää. Näin videokeskukset pystyvät ohjaamaan toistensa kameroita. Luvat käyttöihin ohjelmoidaan.

Pelcon videokeskukselle tulevat ohjauskaapelit kammataan ristikytkentärimoille, joista ne jatketaan Boschin videokeskuksen ohjausyksiköille. Osa sintraamo 2:n ja koksiaseaman kameroista on Pelcon kääntöpäillä ja vastaanottimilla varustettuja kameroita, jotka eivät toimi Boschin käyttämällä biphas protokollalla. Jotta kamerat saadaan toimimaan uudessa Boschin järjestelmässä täytyy kameran vastaanottimen ja ohjausyksiköiden väliin asentaa **LTC 8782/50-10 Bi-Phase to Pelco** -muunnin. Muunnin sijoitetaan videokeskuskappaan muiden ohjausyksiköiden kanssa.



KUVA 21. Sintraamojen ja koksiaseaman videokeskus ja ohjausyksiköt

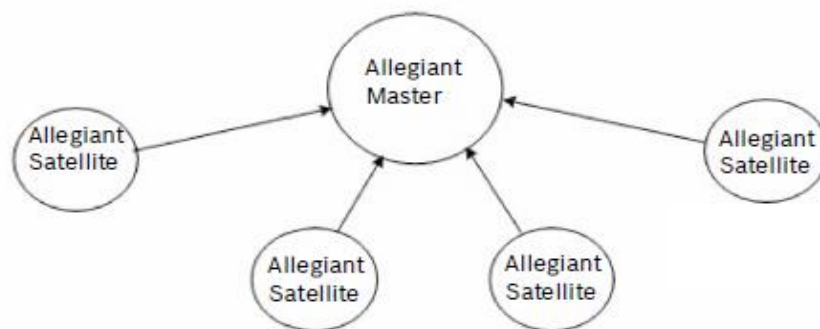
Sintraamo 3:n, sintraamo 2:n ja koksiaseman valvomoihin hankitaan yhteensä viisi kappaletta **Bosch KBD-Universal Intuikey** -ohjauspaneelleja. Ohjauspaneelin ja videokeskuksen välille hankitaan **Bosch LTC 8557/50** -muuntimia 10 kappaletta eli jokaista ohjauspaneelia varten yksi pari. Muunninparista toinen sijoitetaan prosessivalvomoon ohjauspaneelin lähetyville ja toinen videokeskuskaappiin videokeskuksen alapuolelle.

Sintraamo 3:n prosessivalvomoon sijoitetaan neljä **Bosch UML-202-90** -monitoria (20"), neljä **Samsung 320MX-3** -monitoria (32") ja yksi **Panasonic TH-42PH20ER** -monitori (42"). Koksiasemalla ja sintraamo 2:lla käytetään valvomossa jo olevia monitoreja.

Prosessivalvomon isoja monitoreja voidaan hyödyntää jakamalla kuva neljään osaan. Kuvan jaon voi tehdä **Bosch LTC 2380/90 Digital Quad Processoreilla**. Kameroita voidaan valita neljä kappaletta, jotka tuodaan ensin nelikon tuloihin ja nelikosta linkitetään kamerat videokeskuksen VIDEO -tuloihin. Nelikon lähtö tuodaan myös johonkin videokeskuksen VIDEO -tuloista. Sintraamo 3:n valvomoa varten asennetaan kaksi nelikkoa videokeskuskaappiin. Sintraamo 2:lla ja koksiasemalla on jo olemassa yhteensä kolme nelikkoa, jotka sijoitetaan myös uuteen videokeskuskaappiin.

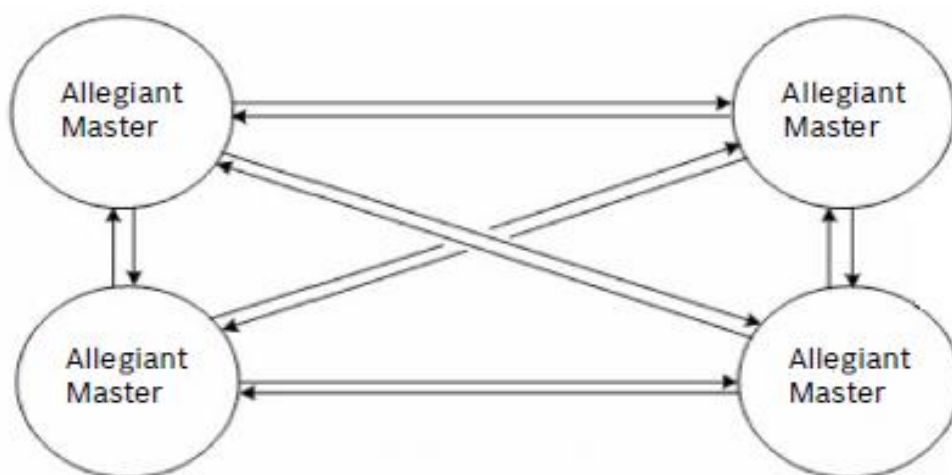
5.5 Master–Master-järjestelmä

LTC 8801 -sarjan videokeskus yhdistää videovaihde- ja tietokonetekniikkaa, jotta se mahdollistaisi mahdollisimman tehokkaan toiminnan. Mikä tahansa Boschin Allegiant LTC 8801 -sarjan videokeskus voi toimia Master-videokeskuksena Satelliitte-videokeskuksille (kuva 22). Satelliitte-videokeskuksien tulee olla myös LTC 8801 -sarjaa. Master-videokeskuksen kautta voi katsella ja kontrolloida Satelliitte-videokeskuksien mitä tahansa kameraa. Satelliitte-videokeskuksien kautta voi katsella ja kontrolloida vain oman keskuksen kameroita. (22.)

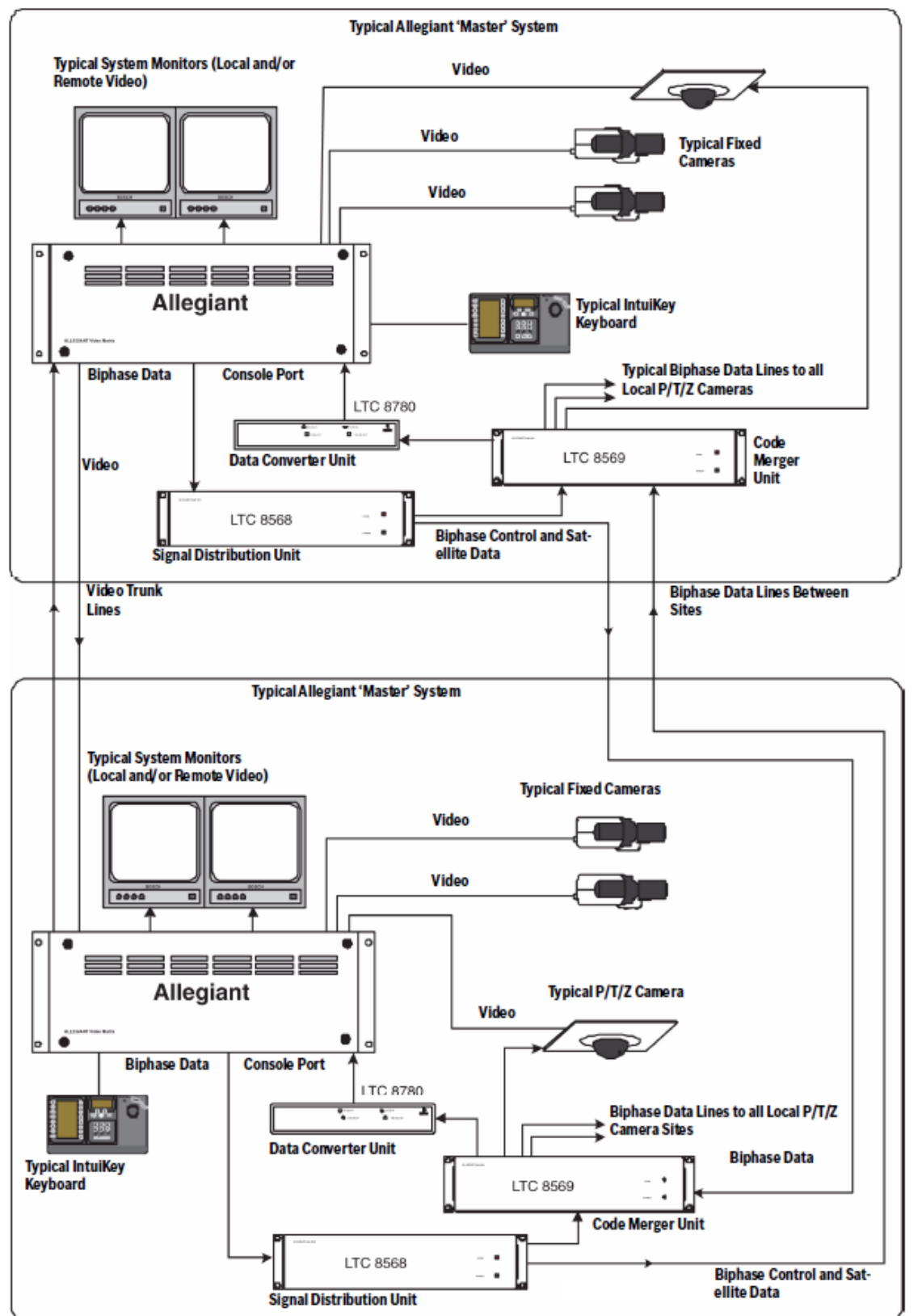


KUVA 22. Master–Satellite-rakenne (13.)

Allegiant LTC 8801 -keskukset saadaan toimimaan myös Master–Master –keskuksina (kuva 23). Tällaisessa järjestelmässä kaikkia LTC 8801 -videokeskusten kameroita voidaan katsella tai kontrolloida toisista Master-keskuksista jotka kuuluvat järjestelmään. (22.) Kuvassa 24 on kuvattu kaikki laitteet, joita Master–Master –järjestelmän luomiseen tarvitaan.



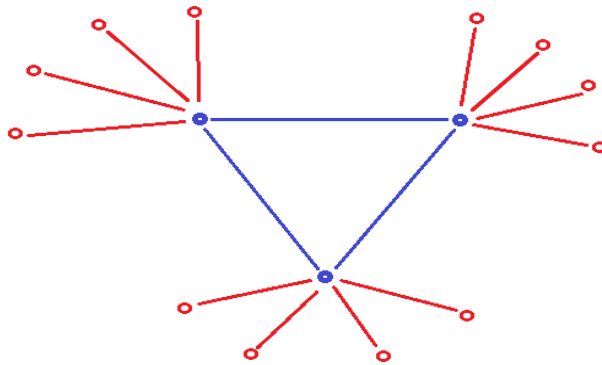
KUVA 23. Master–Master-rakenne (13.)



KUVA 24. Allegiantin videokeskusten välinen Master–Master -järjestelmä (22.)

5.5.1 Trunk-linjat

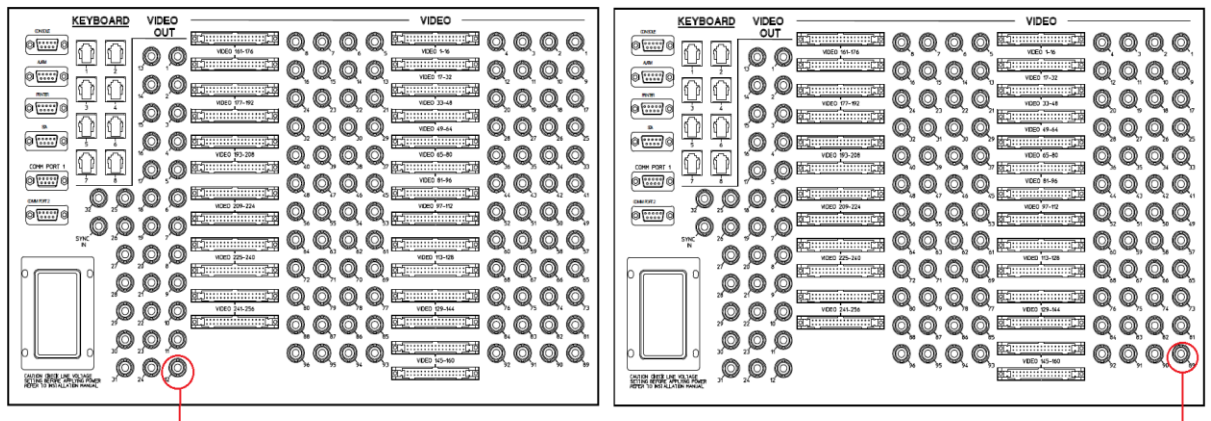
Master–Master –järjestelmässä videokuva videokeskuksesta toiseen siirretään trunk-linjoissa. Trunkkaus eli väylöitys tarkoittaa menetelmää, jossa järjestelmä antaa toisen järjestelmän käyttää kameroitaan trunk-linjojen kautta. Kuvassa 25 sininen viiva tarkoittaa trunk-linjaa ja sininen pallo videokeskusta. Punainen viiva tarkoittaa linjaa kameralle ja punainen pallo kameraa.



KUVA 25. Trunk-linjat

Allegiantin videokeskusten välille luodaan yksi trunk-linja (kuva 26) yhdistämällä videokeskus A:n jokin vapaana oleva monitorilähtö (VIDEO OUT) ja videokeskus B:n jokin vapaana oleva kameratulo (VIDEO). Näin videokeskus B:n kautta voi katsella yhtä videokeskus A:n kameraa kerrallaan. Jos myös videokeskus A:n kautta halutaan seurata videokeskus B:n jotain kameraa, samanlainen linja täytyy rakentaa toisinpäin, koska trunk-linjassa videokuva siirtyy vain yhteen suuntaan.

Jos videokeskus B:n kautta halutaan seurata useampaa videokeskus A:n kameraa samaan aikaan, trunk-linjoja täytyy rakentaa yhtä monta kuin kameroita halutaan saman aikaisesti seurata. Esimerkiksi jos toiselta videokeskukselta halutaan seurata neljää kameraa samaan aikaisesti, se vaatii neljä trunk-linjaa.



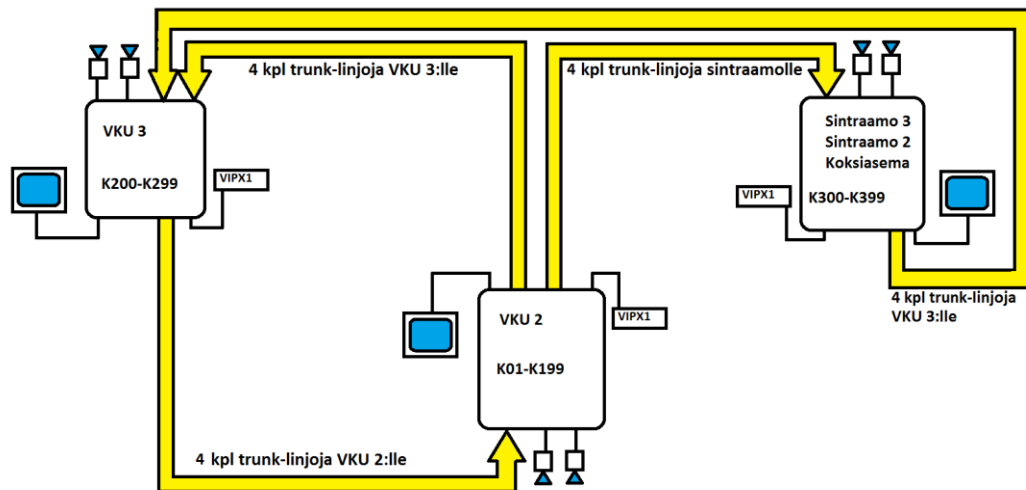
KUVA 26. Trunk-linja videokeskus A:n (vas.) ja videokeskus B:n (oik.) välillä.

Videokeskusten välisissä trunk-linjoissa (kuva 26) siirtyy vain videokuva. Videokeskus A:sta voi katsella videokeskus B:n kameroita mutta niitä ei voi ohjata. Jotta videokeskus B voisi ohjata kameroita oman signaalinjakoyksikkönstä kautta, täytyy hankkia videokeskus A:lle koodinyhdistämisyksikkö ja datamuunninyksikkö.

Jos videokeskukset halutaan toimimaan Master–Master –järjestelmänä täytyy molemmilla videokeskuksilla olla seuraavat ohjausyksiköt: signaalinjakoyksikkö, koodinyhdistämisyksikkö ja datamuunninyksikkö. Jos videokeskuksia on useampia kuin kaksi ja ne kaikki halutaan toimimaan Master–Master –järjestelmässä, silloin täytyy olla jokaista videokeskusta varten edellä mainitut signaalinjakoyksikkö, koodinyhdistämisyksikkö ja datamuunninyksikkö.

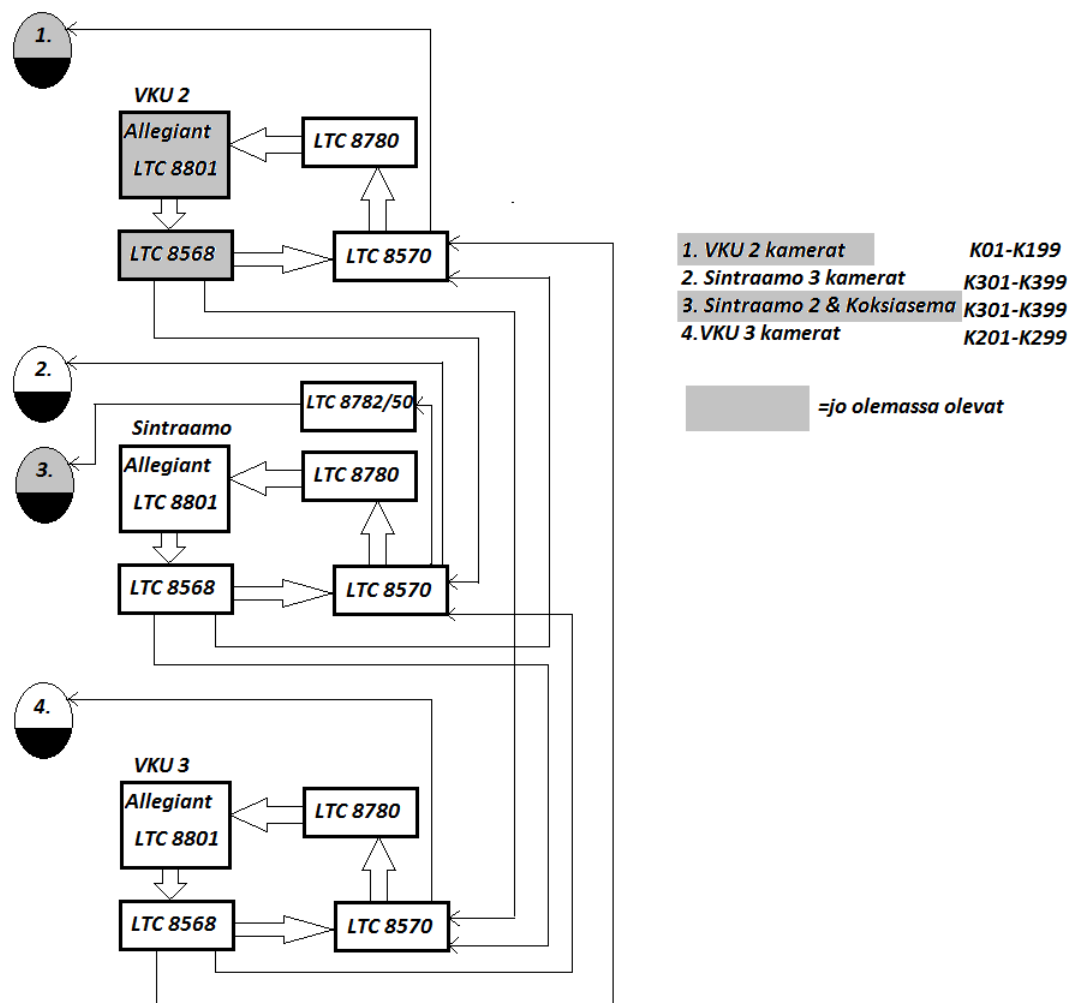
5.5.2 Ferrokromitehtaan Master – Master -järjestelmä

Master – Master -järjestelmä luodaan VKU 2:n videokeskuksen, VKU 3:n videokeskuksen ja sintraamo 3:n, sintraamo 2:n ja koksiaseaman yhteisen videokeskuksen välille (kuva 27). VKU 2:n valvomossa halutaan seurata VKU 3:n joitain kameroita. Sintraamojen ja koksiaseaman valvomossa halutaan seurata joitain VKU 2:n kameroita. VKU3:n valvomossa halutaan seurata joitain VKU2:n kameroita sekä sintraamojen ja koksiaseaman kameroita. Jotta useampaa toisen videokeskuksen kameraa voidaan seurata yhtä aikaisesti, luodaan neljä kappaletta trunk -linjoja valvomoiden välille. Näin maksimissaan voidaan seurata ja ohjata neljää toisen videokeskuksen kameraa.



KUVA 27. Videokeskusten väliset trunk -linjat

Trunk-linjoja varten tarvitaan käyttöön VKU 2:n videokeskuksesta neljä kappaletta vapaita kameratuloja (VIDEO) ja kahdeksan kappaletta monitorilähtöjä (VIDEO OUT). VKU 3:lta tarvitaan käyttöön kahdeksan kappaletta kameratuloja ja neljä kappaletta monitorilähtöjä. Sintraamojen yhteisestä videokeskuksesta tarvitaan käyttöön neljä kappaletta kameratuloja ja neljä kappaletta monitorilähtöjä. Koska videokeskukset ovat kaukana toisistaan voidaan videokuva ja ohjaussignaali siirtää valokuidussa käyttäen (liite 2) **Ge Security S7734DV** -kuitumuuntimia, joita hankitaan kahdeksan kappaletta.



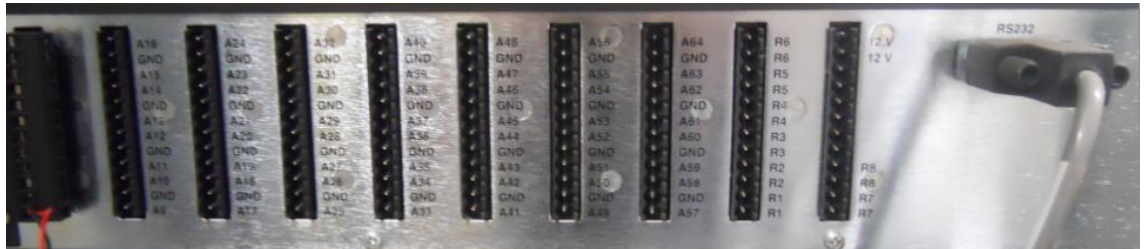
KUVA 28. Videokeskusten ohjausyksiköiden Master – Master - järjestelmä

Kuvassa 28 ovat LTC 8801 videokeskukset ja ohjausyksiköt: LTC 8568 -signaalinjakoyksiköt, LTC 8570 -koodinyhdistämisyksiköt ja LTC 8780 -datamuunninyksiköt. Lisäksi kuvaan on merkattu kamerat K01–K199, K201–K299 ja K301–K399 sekä LTC 8782/50 -muunnin. Kuvassa on merkattu harmaalla ferrokromitehtaalla jo olemassa olevat osat: VKU 2:n videokeskus, LTC 8568 -signaalinjakoyksikkö ja VKU 2:n kamerat. Lisäksi kuvaan on merkattu sintraamo 2:n ja koksiaseman vanhat kamerat, jotka yhdistetään sintraamo 3:n uuteen videokeskukseen käyttämällä LTC 8782/50 -muunninta.

5.6 Hälytystulojen hyödyntäminen

Haluttaessa voidaan hankkia VKU 3:n, VKU 2:n tai sintraamojen videokeskukseen **Bosch LTC 8540/00** hälytysyksikkö (kuva 29). Hälytysyksiköllä on kahdeksan lähtöä (R1–R1, R2–R2, ..., R8–R8) ja 32 tuloa (A1–A2, A3–A4, ..., A63–A64), jotka saadaan toimimaan kuten avautuva rele (NC) tai sulkeutuva rele (NO) dipeillä. Hälytysyksikön tulo tunnistaa releeltä tulevan kärkitiedon tai sitä voidaan myös ohjata pienellä jännitteellä (0–5 VDC).

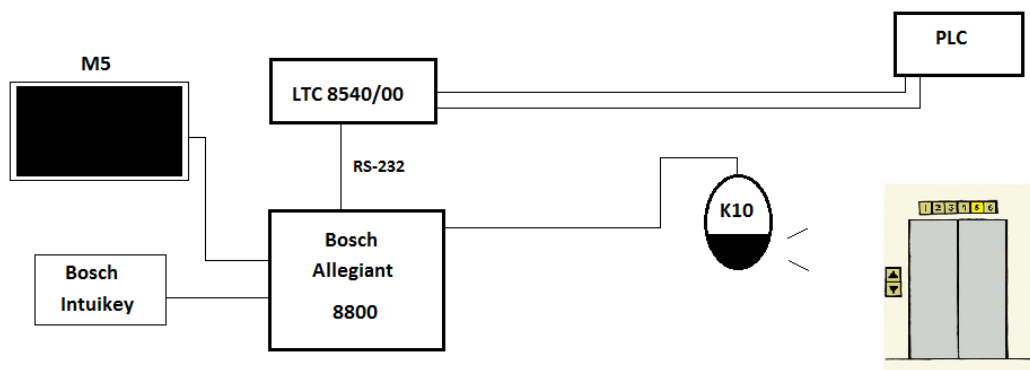
Hälytysyksikön jonkin tulon ja minkä tahansa kärkitietoa antavan laitteen tai ohjelmoitavan logiikan (PLC) lähdön välille voidaan yhdistää parikaapeli. Hälyttävä laite voi antaa hälytystiedon suoraan tai ohjelmoitavan logiikan (PLC) kautta hälytysyksikölle. Hälytysyksikön tulon saadessa hälytyksen hälytysyksikkö toimittaa hälytystiedon Boschin Allegiant-videokeskukselle. Tämän jälkeen videokeskus ohjaa hälytystä varten ohjelmoidun kameran sen ohjelmoituun paikkaan. Lisäksi videokeskus vaihtaa hälytystä varten ohjelmoituun monitoriin kyseisen kameran kuvan.



KUVA 29. Bosch LTC 8540/00 -hälytysyksikön tulo A1 - A2 käytössä.

Esimerkki hälytysyksikön käytöstä

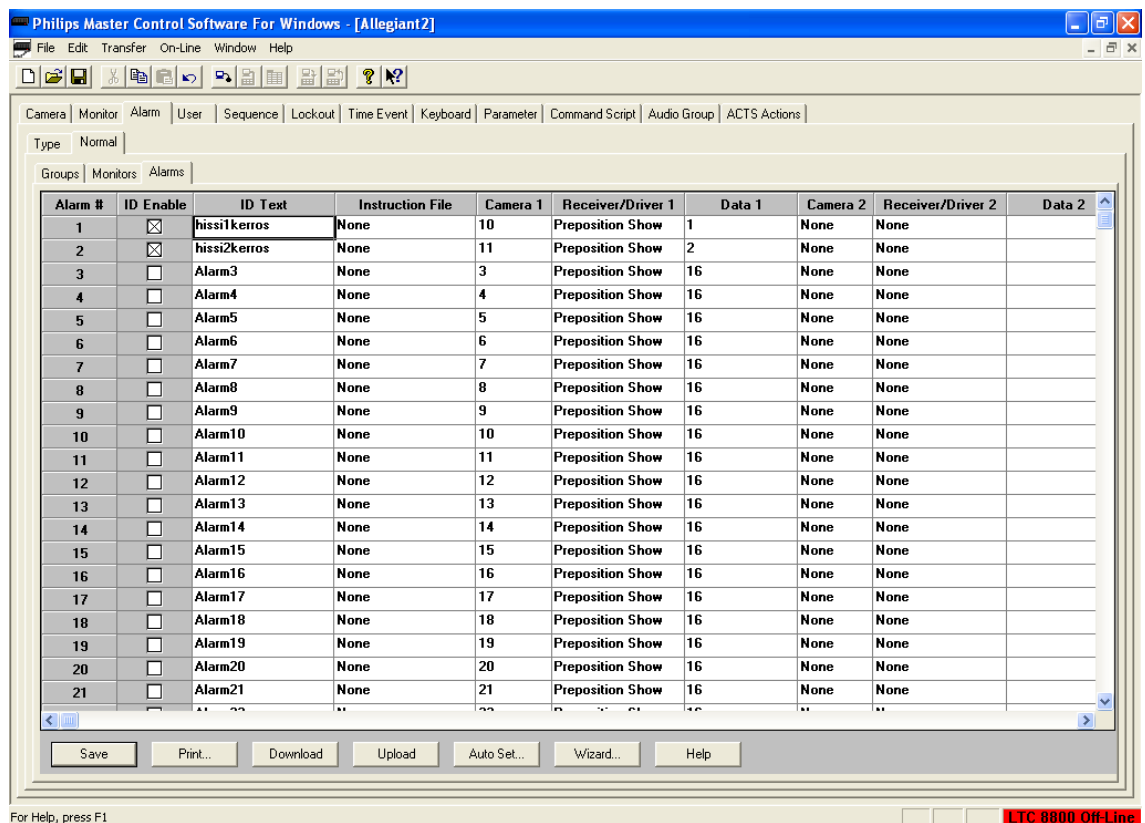
Kuvassa 30 on esimerkki hälytysyksikön käytöstä. Rakennuksen ensimmäisessä kerroksessa on Boschin autodome -kamera numero K10. Kun hissi tulee ensimmäiseen kerrokseen, halutaan kameran K10 kääntyvän hissin ovelle. Ohjelmoidaan kameran asento, kun se kuvaa hissiä autodome-kameran muistipaikkaan numero 1. Ohjelmointi tapahtuu kameran K10 omista asetuksista.



KUVA 30. Esimerkki hälytysyksikön käytöstä

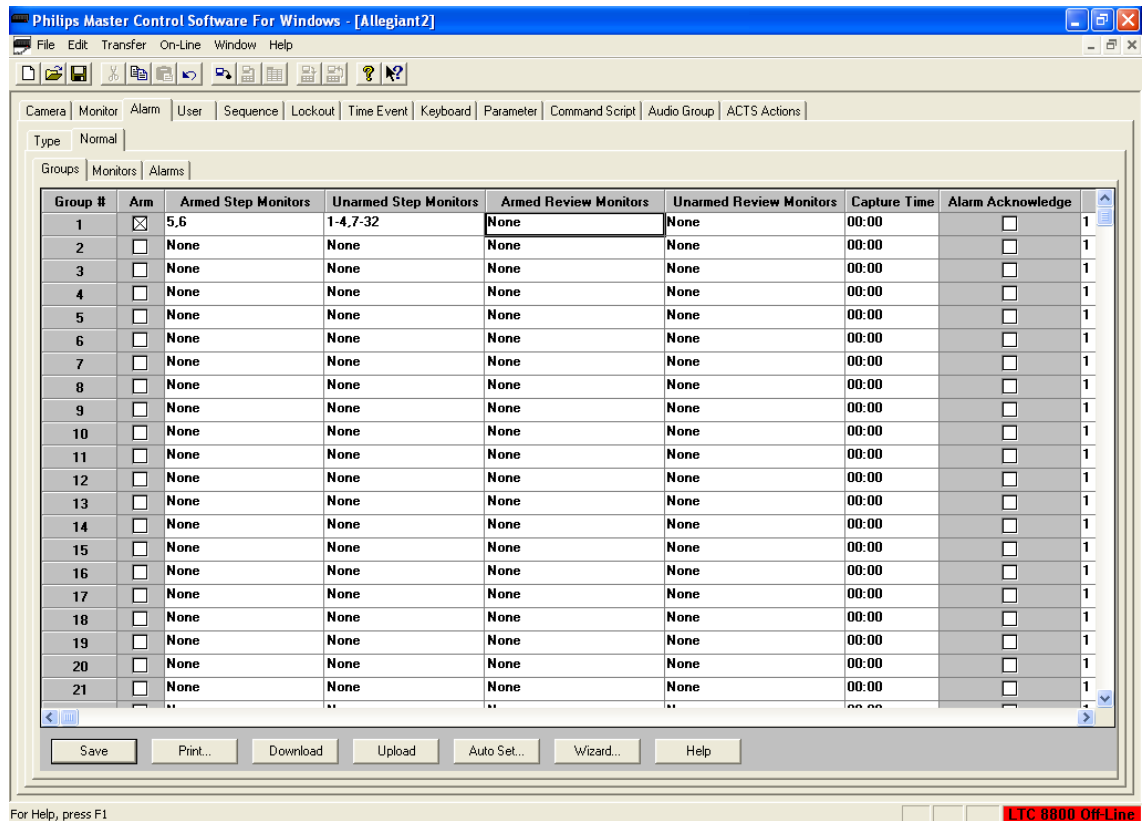
Hissin ohjelmoitavasta logiikasta (PLC) tarvitaan yksi vapaana oleva lähtö käyttöön. Hissin PLC:hen ohjelmoidaan kyseinen lähtö johtavaksi kun hissi tulee ensimmäiseen kerrokseen. PLC:n lähtö johdotetaan kiinni LTC 8540/00-hälytysyksikön tuloon A1–A2.

Jotta videokeskus ohjaisi kameraa sen saadessa hälytystiedon se täytyy ohjelmoida **Philips Master Control** -ohjelmalla (Philips MC) tai jollain vastaavalla uudemmalla versiolla ohjelmasta. Aukaistaan Philips MC -ohjelma ja luodaan uusi projekti. Kun uutta projektia luodaan, ohjelman ei tarvitse olla yhteydessä Allegiantin LTC 8800 -videokeskukseen. Kuvassa 31 LTC 8800 Off-Line.



KUVA 31. Philips Master Control Softwaren Alarms -välilehti

Philips MC -ohjelmasta (kuva 31) aukaistaan Alarm/Normal/Alarms -välilehti. Alarm # -osioon on merkattu hälytyksen numero 1 ID Enablessa rastilla, joka tarkoittaa hälytysyksikön tulon A1–A2 vastaanottamaa hälytystä. Hälytysyksikkö lähettää hälytyksen eteenpäin RS 232 -muodossa Bosch Allegiant 8800 -sarjan videokeskukselle. ID Text -osioon kirjoitetaan hälytyksen nimi, joka on tässä tapauksessa ”hissi1kerros”. Camera 1 -osioon laitetaan kameran numero 10, jota videokeskus ohjaa hälytyksen sattuessa. Data 1 -osioon laitetaan kameran sisäisen muistipaikan numero, joka on tässä tapauksessa 1. Muistipaikkaan on ohjelmoitu kameran haluttu asento hälytyksen sattuessa. Muistipaikan ohjelmointi kameraan tapahtuu kameran omista asetuksista.



KUVA 32. Philips Master Control Softwaren Groups-välilehti

Tämän jälkeen Philips MC -ohjelmasta aukaistaan Groups -välilehti. Arm-osion ensimmäiseen kohtaan laitetaan rasti ja Armed Step Monitorsiin kirjoitetaan monitorien numerot 5 ja 6. Hälytyksen sattuessa näihin monitoreihin videokeskus avaa kameran kuvan automaattisesti. Unarmed Step Monitorsiin laitetaan ne monitorinumerot, joiden ei haluta reagoivan hälytyksen sattuessa.

Kun ohjelma on valmis, yhdistetään tietokone videokeskukseen, jolloin Philips MC -ohjelman ikkunan alalaitaan tulee lukemaan LTC 8800 On-Line vihreällä taustalla. Ladataan ohjelman Alarm/Normal-välilehti videokeskukseen ja testataan. Ohjelma toimii oikein, jos kamera K10 kääntyy hissien ovelle aina kun hissi tulee ensimmäiseen kerrokseen, ja monitoriin 5 aukeaa kameran K10 videokuva.

6 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella kameravalvontajärjestelmä ferrokromitehtaan F3-projektiin. Suunnittelun tarkoituksena oli palvella F3-projektia niin, että opinnäytetyö toimisi työkaluna lopullista laitteistoa valittaessa. Työhön kuului myös suunnitella kameroiden sijoituspaikat ja tarvittavat siirtolinjat, samoin kuin laitteistojen valinta ja niistä rakentuvan kameravalvontajärjestelmän suunnittelu.

Laitteistoa valitessa tuli tehdä valinta perinteisen analogisen järjestelmän ja verkkopohjaisen järjestelmän välillä. Projektihenkilöstö hylkäsi jo suunnittelun alkumetreillä kameravalvontajärjestelmän toteuttamisen verkkopohjaisena järjestelmänä. Outokumpu oy:n alueelle on ennenkin mietitty kameravalvontajärjestelmän toteuttamista verkkopohjaisena järjestelmänä, mutta sen huoltamisesta tulisi hankalaa. Tehtaan huolto-organisaation kamerahuolto ja it-huolto joutuduttaisiin yhdistämään, koska verkkopohjaisen järjestelmän ylläpitoon ja huoltoon tarvittaisiin molempia huoltoryhmiä. Tämän vuoksi kameravalvontajärjestelmä päätettiin toteuttaa perinteisellä analogisella tekniikalla.

Suunnittelutyö aloitettiin tutustumalla prosessiin haastatteleamalla ferrokromitehtaan sintraamon ja sulaton prosessimiehiä. Prosessimiehiltä selvisi mitä osia prosessista tulisi pystyä seuraamaan kameravalvonnalla. Kameroiden paikat suunniteltiin rakennusten pohjakuviin alustavasti. Kameroiden paikkoja suunniteltaessa on esisuunnittelu aina tarpeen, koska kameroiden lopulliset tarkat paikat suunnitellaan vasta asennusvaiheessa. Rakennusten suunnitelmat voivat muuttua projektin edetessä ja suunnitelmat kameroiden paikoista muuttuvat mukana. Mahdollisien muutoksien vuoksi kameroiden asentaminen liian aikaisessa vaiheessa projektia ei ole viisasta.

Sintraamo 3:lle ja valokaariuuni 3:lle tuli hankkia omat videokeskukset niiden valvottavien alueiden laajuuden vuoksi. Suunnittelun edetessä päätettiin, että sintraamo 2:n ja koksiaseman vanhentunut Pelcon videokeskus purettaisiin ja

ohjaus-, kamera- ja monitorikaapelit jatkettaisiin sintraamo 3:n uuteen Bosch-videokeskukseen. Kun järjestelmän muutosta oltiin toteuttamassa kävi ilmi, että Pelcon videokeskukseen liitetyistä kameroista osaa ei voitaisi ohjelmoida Bosch-videokeskukseen yhteensopivaksi. Tällöin sintraamon henkilöstö päätti investoida kymmeneen uuteen kameraan, jotta yhdistyminen uuteen kameravalvontajärjestelmään olisi mahdollista.

Kameravalvontajärjestelmä on toteutettu pitkälti esisuunnitelman mukaan. Laitesuunnitelmiin tehty suurin muutos oli suunnittelemani Ge Securityn kuitumuuntimien korvaaminen suomalaisilla Teleste-kuitumuuntimilla. Projektihenkilöstö teki muutoksia myös videokeskusten kameranumeroihin. VKU 2:n kameranumerot on välillä K01–K199. Selkeyden vuoksi sintraamo 2:n ja koksiaseman kamerat ohjelmoitiin välille K201–K299, ja samassa videokeskuksessa olevat sintraamo 3:n kamerat ohjelmoitiin välille K301–K399. VKU 3:n videokeskuksen kamerat ohjelmoitiin välille K401–K499.

Suunnittelu alkoi syksyllä 2011 ja suunnitteluvaihe tuli valmiiksi aikataulun mukaisesti maaliskuussa 2012. Opinnäytetyö kirjoitettiin vuoden 2013 alussa. Aiheen ansiosta työssä oppi paljon suunnittelusta, eri prosesseista ja kameravalvontalaitteista. Kameravalvontajärjestelmän hälytystuloihin pääsi myös tutustumaan, ja siihen, miten niitä voidaan hyödyntää ohjelmoitavien logiikoiden avulla. Tästä voi olla hyötyä tulevaisuudessa automaatioinsinöörin töissä.

LÄHTEET

1. Outokumpu. 2013. Wikipedia. Saatavissa:
[http://fi.wikipedia.org/wiki/Outokumpu_\(yritys\)](http://fi.wikipedia.org/wiki/Outokumpu_(yritys)). Hakupäivä 21.1.2013.
2. Outokumpu. 2013. Saatavissa:
<http://www.outokumpu.com/fi/Outokumpu/Sivut/default.aspx>. Hakupäivä 21.1.2013.
3. Skantsi, Rami 2012. Työnjohtaja, Outokumpu Tornio Works. Haastattelu 16.1.2012.
4. Ferrochromi. 2013. Wikipedia. Saatavissa:
<http://fi.wikipedia.org/wiki/Ferrochromi>. Hakupäivä 21.1.2013.
5. Ferrochrome. 2013. Saatavissa:
<http://www.outokumpu.com/en/Products/Ferrochrome/Pages/Ferrochrome.aspx>. Hakupäivä 21.1.2013.
6. Outokumpu. 2011. Outokumpu IntraNet. Saatavissa:
http://myoutokumpu.com/pages/Page____23565.aspx. Hakupäivä 10.11.2011.
7. Outokumpu. 2011. Outokumpu IntraNet. Saatavissa:
http://myoutokumpu.com/pages/Page____23566.aspx. Hakupäivä 10.11.2011.
8. Halkosaari, Antti 2007. Kameravalvonta muutoksessa. Espoo: Laurea ammattikorkeakoulu, Turvallisuusalan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Saatavissa:
https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/592/ONT_Halkosaari.pdf?sequence=1. Hakupäivä 21.1.2013.
9. Kameravalvontajärjestelmät. 2009. ST-käsikirja 13. Tietotekniset järjestelmät. Espoo: Sähköinfo Oy.

10. Bosch AutoDome 600 Series Analog PTZ Camera. 2013. Saatavissa:
http://www.boschsecurity.fi/content/language1/downloads/Data_sheet_enUS_18014400986189579.pdf. Hakupäivä 10.2.2013.
11. Bosch LTC 8800 Series Allegiant Matrix/Control Systems – Modular. 2013. Saatavissa:
http://stna.resource.bosch.com/documents/LTC_8800_Data_sheet_enUS_2367664267.pdf. Hakupäivä 10.2.2013.
12. LTC 8568, LTC 8768 Series. 2013. Saatavissa:
http://resource.boschsecurity.com/documents/LTC_8768_User_Guide___Instruction_Book_enUS_2376949259.pdf. Hakupäivä 11.2.2013.
13. LTC 8569, LTC 8570. 2013. Saatavissa:
http://resource.boschsecurity.com/documents/LTC_8569_70_71_72_User_Guide___Instruction_Book_enUS_2377107595.pdf. Hakupäivä 12.2.2013.
14. Bosch LTC 8780 Series Data Converter Units. 2013. Saatavissa:
http://stna.resource.bosch.com/documents/LTC_8780_Data_sheet_enUS_2370709387.pdf. Hakupäivä 12.2.2013.
15. Bosch LTC 8782 Series Code Translator. 2013. Saatavissa:
http://www.boschsecurity.com.br/_archivos_productos_sitios_la/documentos/cctv/EN/ltc8782_description_0806_en.pdf. Hakupäivä 12.2.2013.
16. Bosch LTC 2380/90, LTC 2382/90 Digital Video Quad Processor. 2013. Saatavissa:
http://stna.resource.bosch.com/documents/LTC_2380_2382_Data_sheet_enUS_2347616139.pdf. Hakupäivä 12.2.2013.
17. Bosch Intuikey Series Keyboards. 2013. Saatavissa:
http://stna.resource.bosch.com/documents/KBD_Keyboard_Data_sheet_enUS_2344115723.pdf. Hakupäivä 13.2.2013.

18. LTC 8557 Series. 2013. Saatavissa:

http://stna.resource.bosch.com/documents/LTC_8557_User_Guide___Instruction_Book_enUS_2377080075.pdf. Hakupäivä 13.2.2013.

19. Bosch VIP X1 Single-channel Video Encoder. 2013. Saatavissa:

http://resource.boschsecurity.com/documents/Data_sheet_enUS_1546425483.pdf. Hakupäivä 13.2.2013.

20. S734DV Fiber Optic Video/Data Transmitters and Receivers. 2013. Saatavissa:

http://www.gesecurityproducts.eu/KI/products_single.php?product=S734DV. Hakupäivä 14.2.2013.

21. LTC 8540/00 Series. 2013. Saatavissa:

http://stna.resource.bosch.com/documents/LTC_8540_User_Guide___Instruction_Book_enUS_2377040523.pdf. Hakupäivä 14.2.2013.

22. Bosch LTC 8800 Series Allegiant Matrix/Control Systems User Guide. 2012. Saatavissa:

http://resource.boschsecurity.com/documents/User_Guide___Instruction_Book_enUS_2367676043.pdf. Hakupäivä 14.3.2012.

LIITTEET

Liite 1 F3-projektin alue

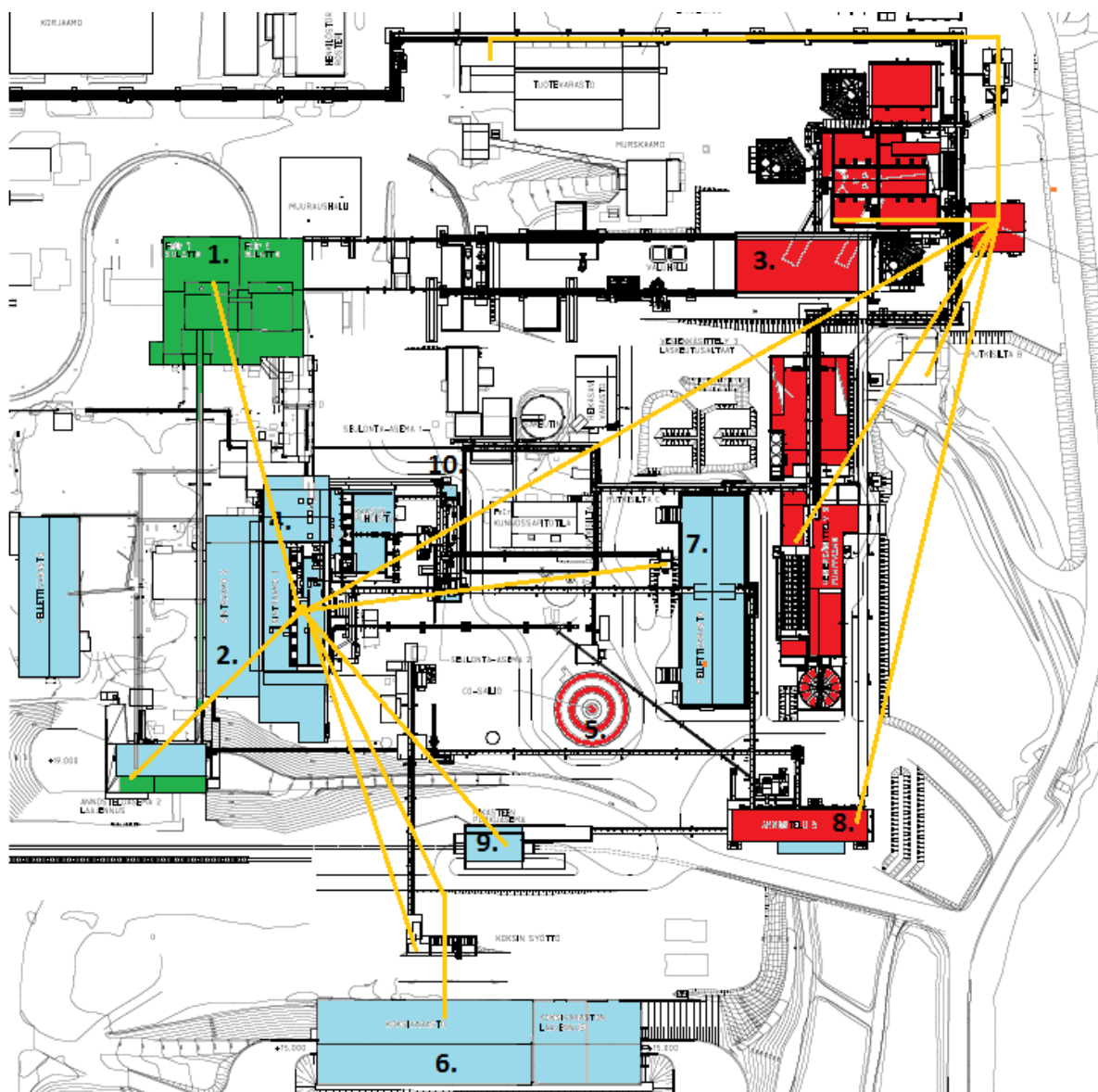
Liite 2 Valokuitureitit

Liite 3 Laitelistat

Liite 4 Kameroiden sijoituskuva

Liite 5 VKU 3:n kameroiden sijoituskuvat

Liite 6 Sintraamo 3:n kameroiden sijoituskuvat

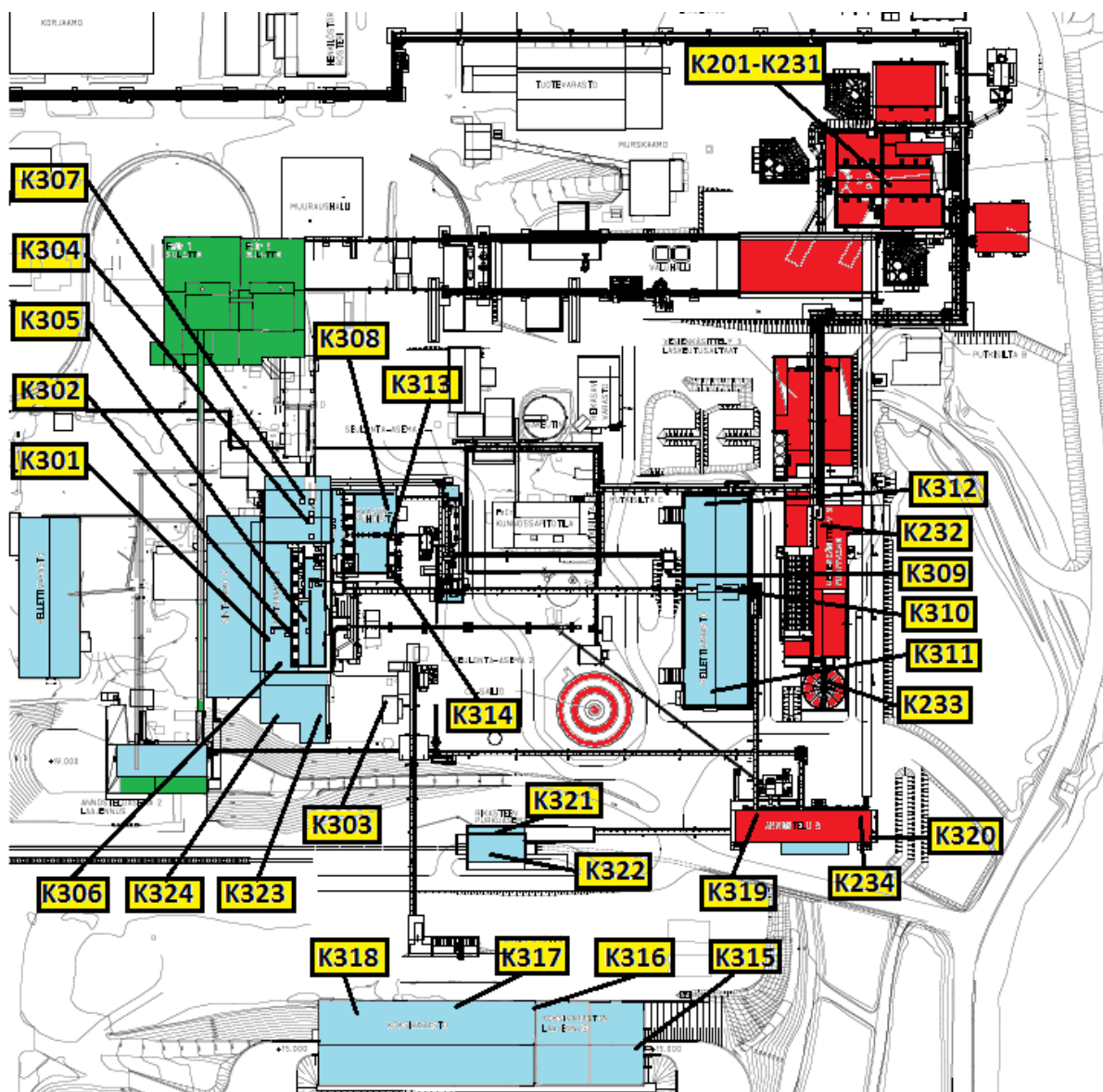


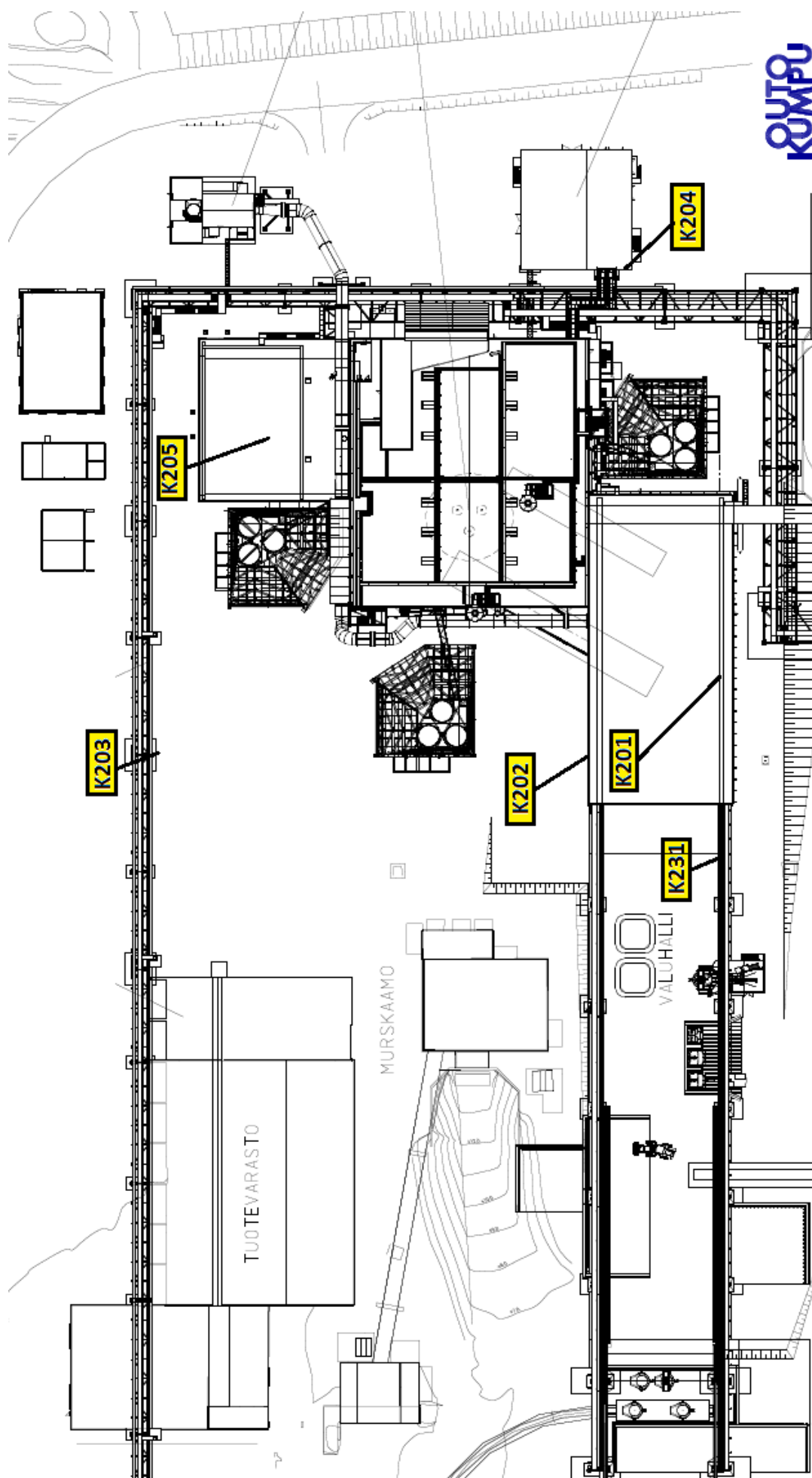
F3 -projekti kameravalvonta			
KAMERAMALLIT			kpl
Bosch AutoDome 600 Series Analog PTZ Camera			52
EX-tilan kamerakotelo+kamera(kiinteä?)			6
MONITORIT			kpl
Bosch UML-202-90			8
Samsung 320MX-3			9
Panasonic TH-42PH20ER			3
KUITUMUUNTIMET			kpl
Ge Security S7734DV			20
OHJAUSPANEELIT			kpl
Bosch KBD-Universal Intuikey			8
Bosch LTC 8557/50-muunnin			16
NELIKOT			kpl
Bosch LTC 2380/90 Digital Video Quad Processor			5
VIDEOMUUNNIN			kpl
Bosch VIP X1 Single-channel Video Encoder			2
OHJAUSYKSIKÖT			kpl
Bosch LTC 8780 Data Converter Unit			3
Bosch LTC 8568 Signal Distribution Unit			2
Bosch LTC 8570 Code merger Unit			3
Bosch LTC 8782/50-10 Biphase to Pelco			1
VIDEOKESKUKSET			kpl
Bosch LTC 8801 Series Allegiant Matrix/Control Systems			2
VIDEOKESKUSTEN INPUT/OUTUPUT-kortit			kpl
Bosch LTC 8821/00 Video Input Module (à 32 input)			4
Bosch LTC8834/00 Video Output Module (à 4 output)			14
VIDEOKESKUS KAAPPI			kpl
mitat 800mm*800mm*2000mm			2

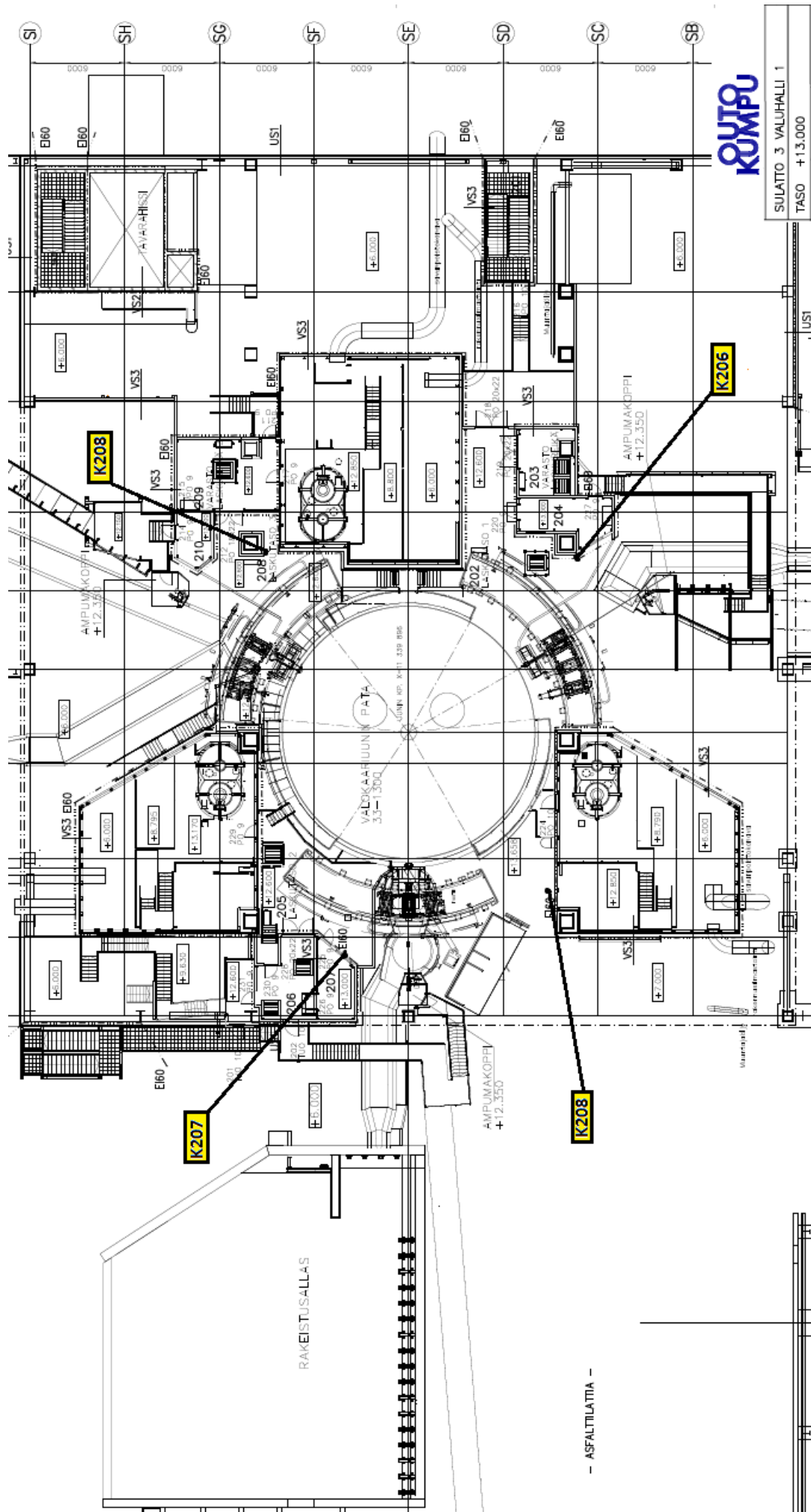
VKU 3		
		kpl
KAMERAMALLIT		
Bosch AutoDome 600 Series Analog PTZ Camera		28
EX-tilan kamerakotelo+kamera(kiinteä?)		6
MONITORIT		
Bosch UML-202-90		4
Samsung 320MX-3		5
Panasonic TH-42PH20ER		2
KUITUMUUNTIMET		
Ge Security S7734DV		8
OHJAUSPANEELIT		
Bosch KBD-Universal Intuikey		3
Bosch LTC 8557/50-muunnin		6
NELIKOT		
Bosch LTC 2380/90 Digital Video Quad Processor		3
VIDEOMUUNNIN		
Bosch VIP X1 Single-channel Video Encoder		1
OHJAUSYKSIKÖT		
Bosch LTC 8780 Data Converter Unit		1
Bosch LTC 8568 Signal Distribution Unit		1
Bosch LTC 8570 Code merger Unit		1
VIDEOKESKUKSET		
Bosch LTC 8801 Series Allegiant Matrix/Control Sys		1
VIDEOKESKUSTEN INPUT/OUTUPUT-kortit		
Bosch LTC 8821/00 Video Input Module (à 32 input		2
Bosch LTC8834/00 Video Output Module (à 4 outpu		6
VIDEOKESKUS KAAPPI		
(malli?) mitat 800mm*800mm*2000mm		1

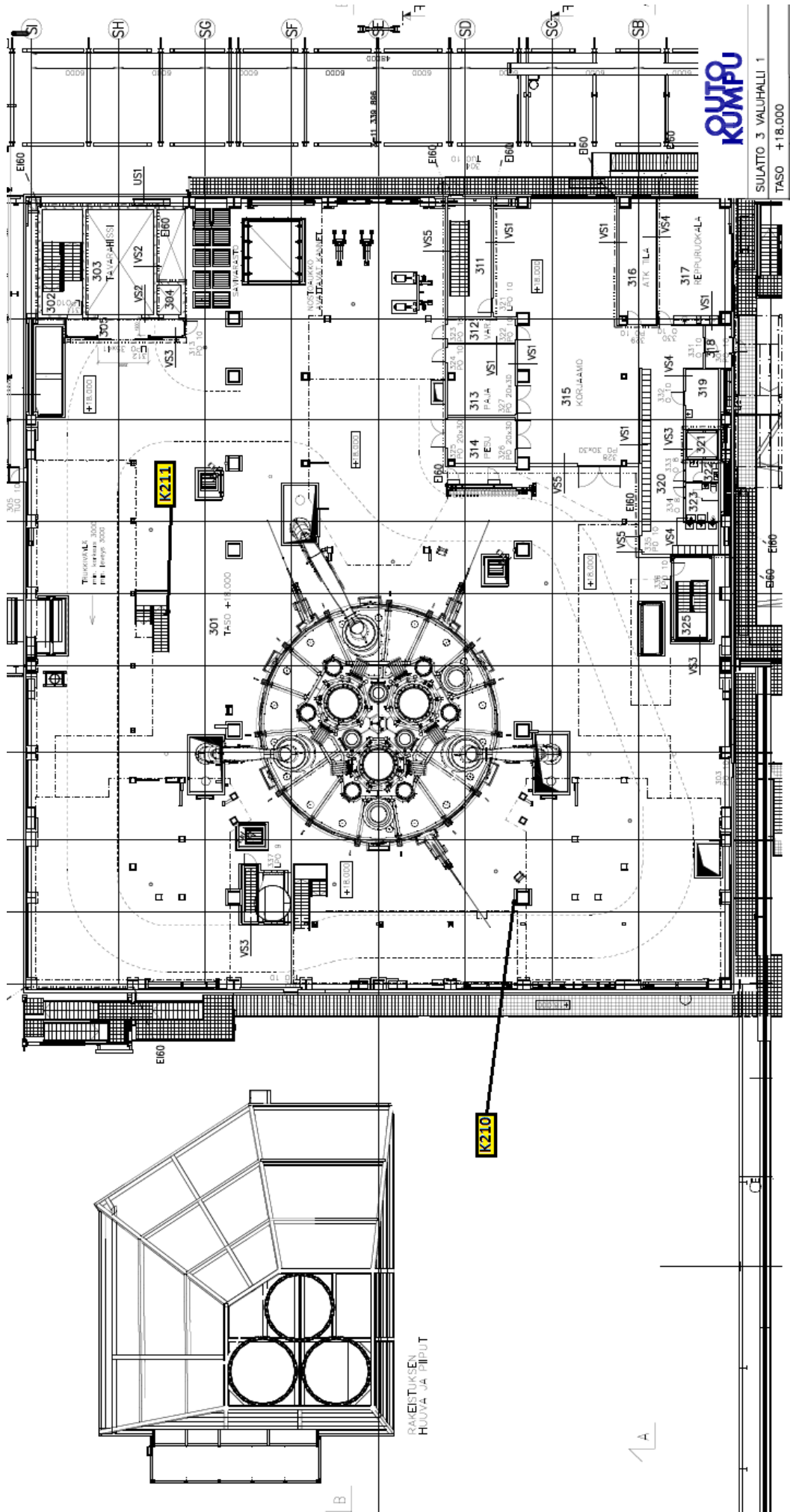
Sintraamo 3		
		kpl
KAMERAMALLIT		
Bosch AutoDome 600 Series Analog PTZ Camera		24
MONITORIT		
Bosch UML-202-90		4
Samsung 320MX-3		4
Panasonic TH-42PH20ER		1
KUITUMUUNTIMET		
Ge Security S7734DV		10
OHJAUSPANEELIT		
Bosch KBD-Universal Intuikey		2
Bosch LTC 8557/50-muunnin		4
NELIKOT		
Bosch LTC 2380/90 Digital Video Quad Processor		2
VIDEOMUUNNIN		
Bosch VIP X1 Single-channel Video Encoder		1
OHJAUSYKSIKÖT		
Bosch LTC 8780 Data Converter Unit		1
Bosch LTC 8568 Signal Distribution Unit		1
Bosch LTC 8570 Code merger Unit		1
VIDEOKESKUKSET		
Bosch LTC 8801 Series Allegiant Matrix/Control Sys		1
VIDEOKESKUSTEN INPUT/OUTUPUT-kortit		
Bosch LTC 8821/00 Video Input Module (à 32 input		1
Bosch LTC8834/00 Video Output Module (à 4 outpu		4
VIDEOKESKUS KAAPPI		
(malli?) mitat 800mm*800mm*2000mm		1

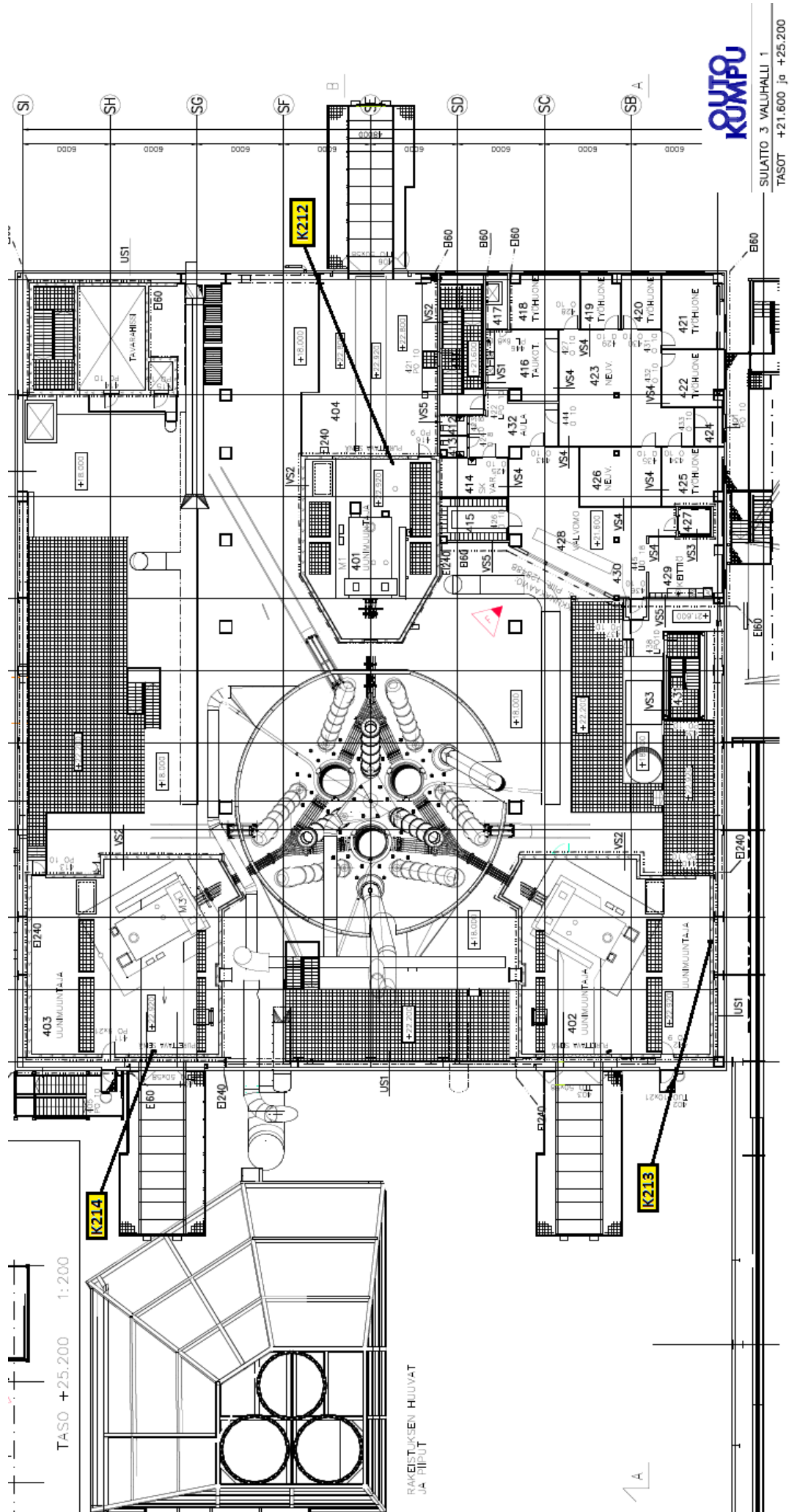
Sintraamo 2/Koksiasema		
		kpl
OHJAUSPANEELIT		
Bosch KBD-Universal Intuikey		3
Bosch LTC 8557/50-muunnin		6
OHJAUSYKSIKÖT		
Bosch LTC 8782/50-10 Biphase to Pelco		1
VIDEOKESKUSTEN INPUT/OUTUPUT-kortit		
Bosch LTC 8821/00 Video Input Module (à 32 input		1
Bosch LTC8834/00 Video Output Module (à 4 outpu		4
VKU 2		
		kpl
KUITUMUUNTIMET		
Ge Security S7734DV		2
OHJAUSYKSIKÖT		
Bosch LTC 8780 Data Converter Unit		1
Bosch LTC 8570 Code merger Unit		1

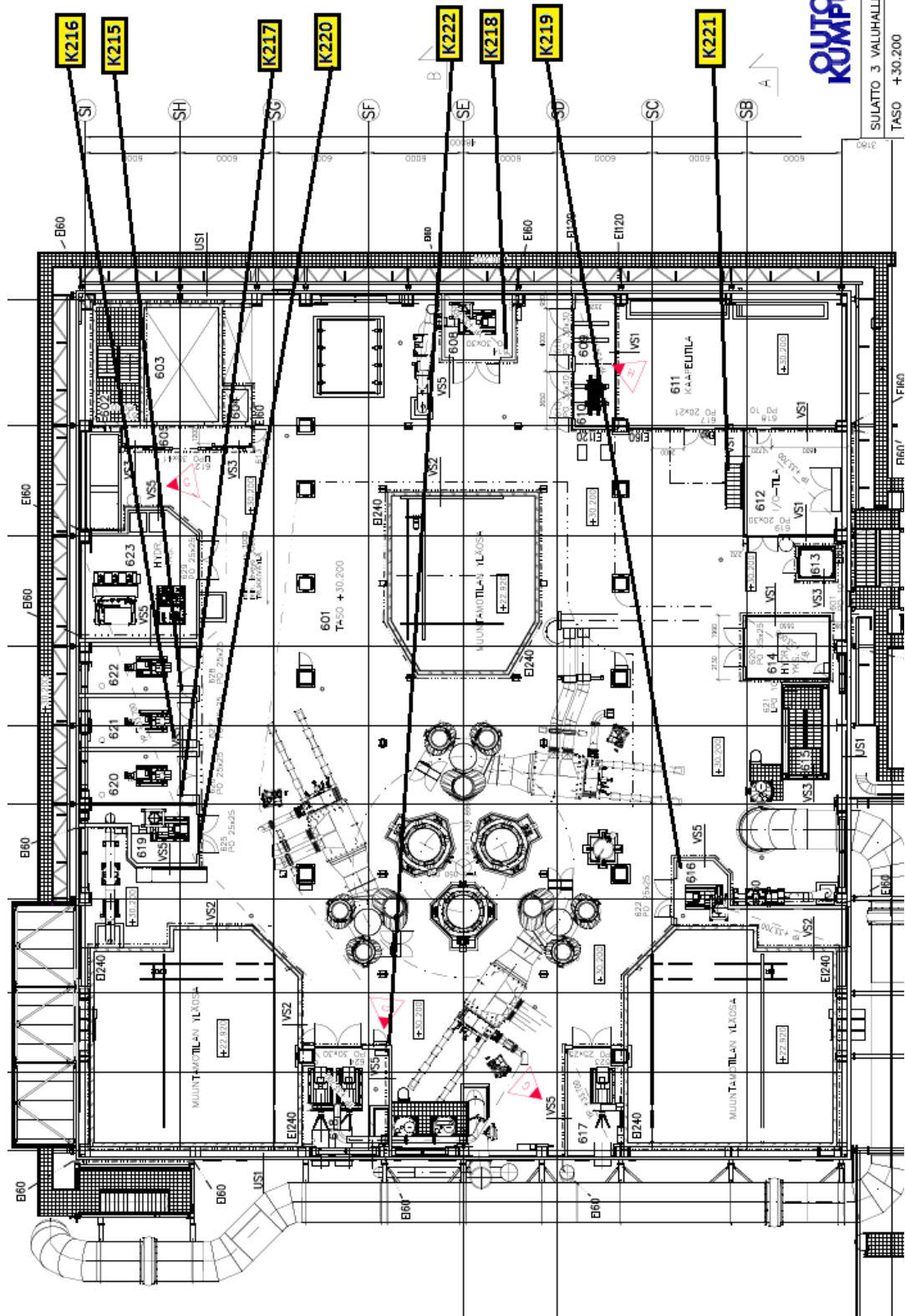


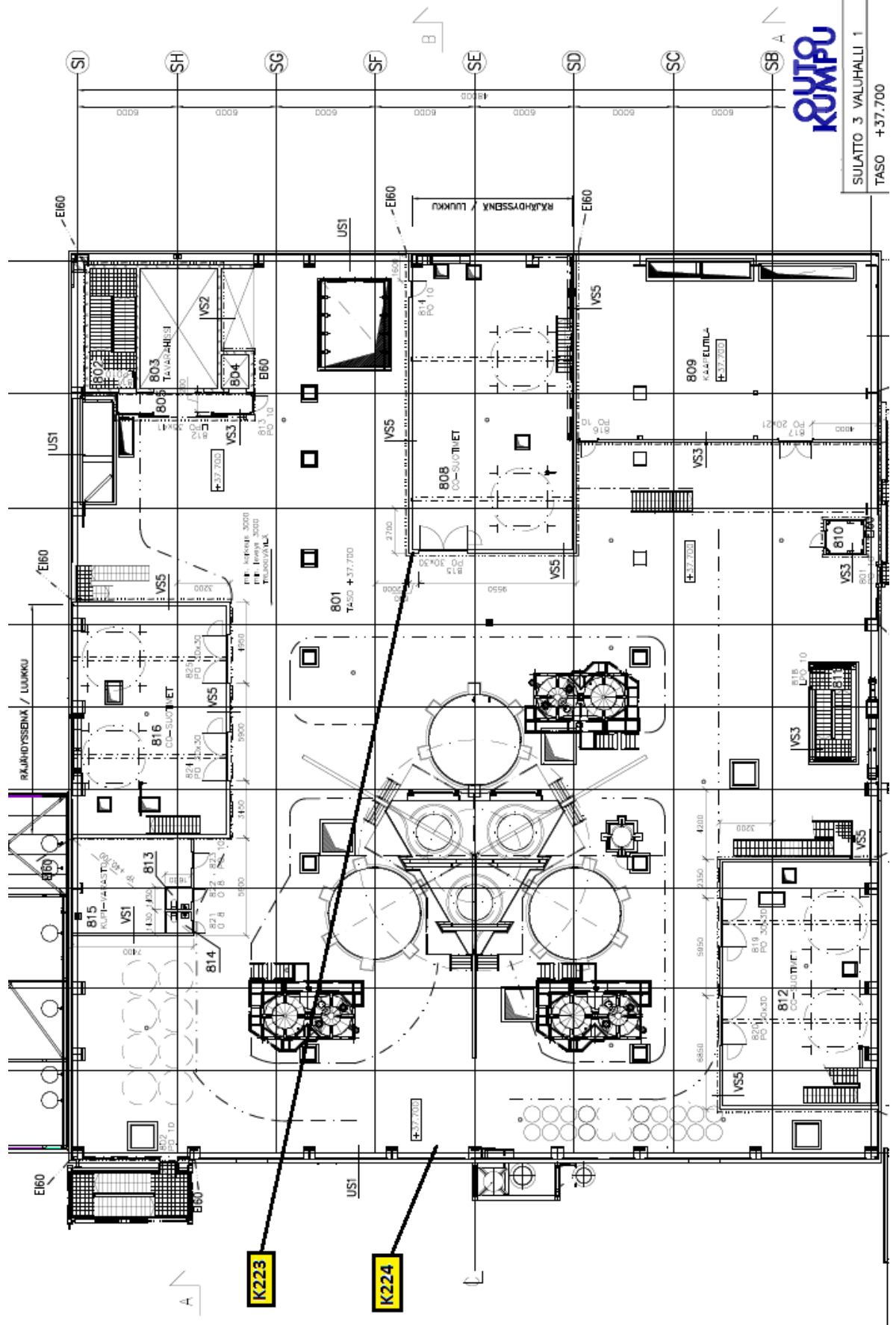


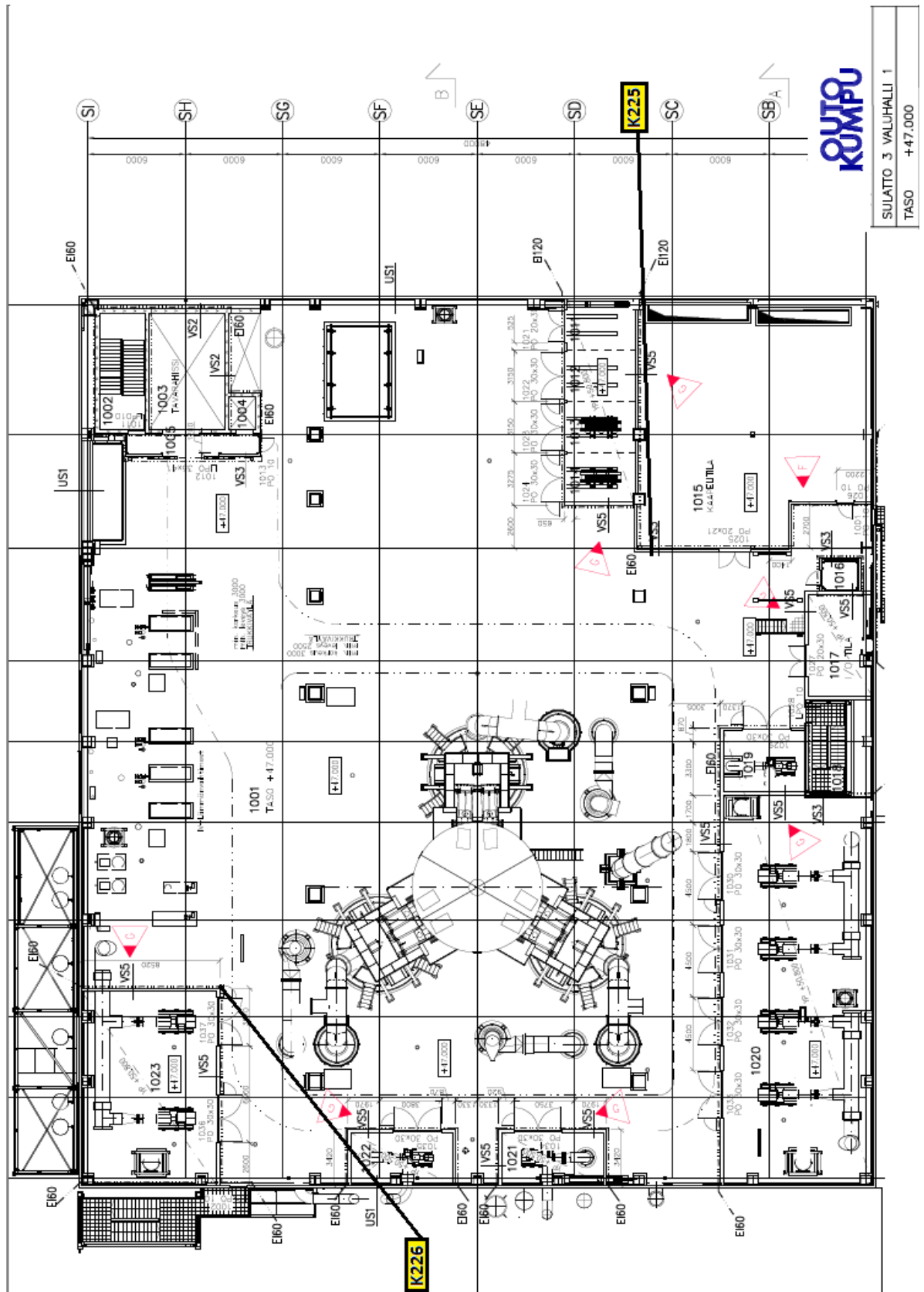


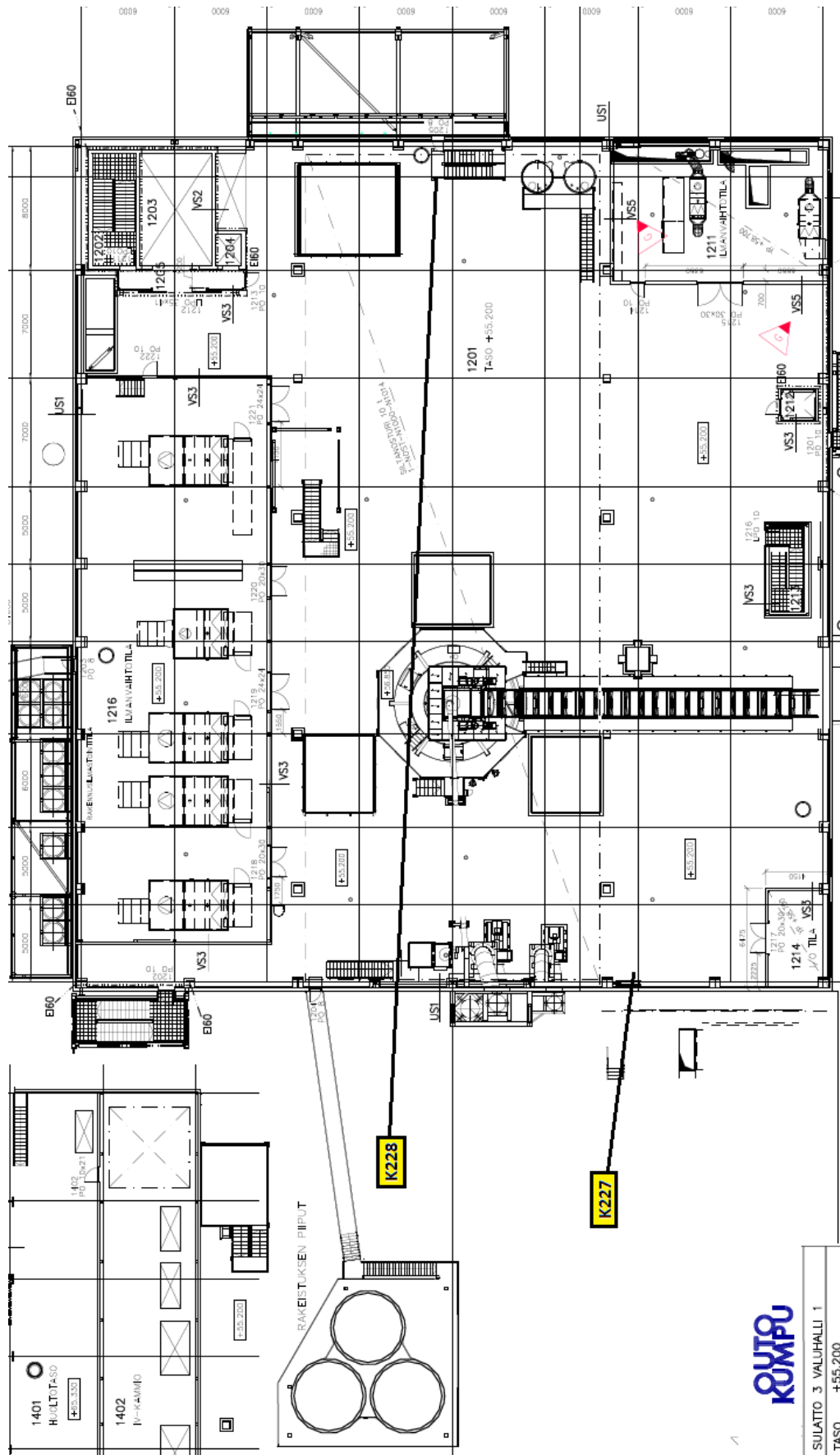


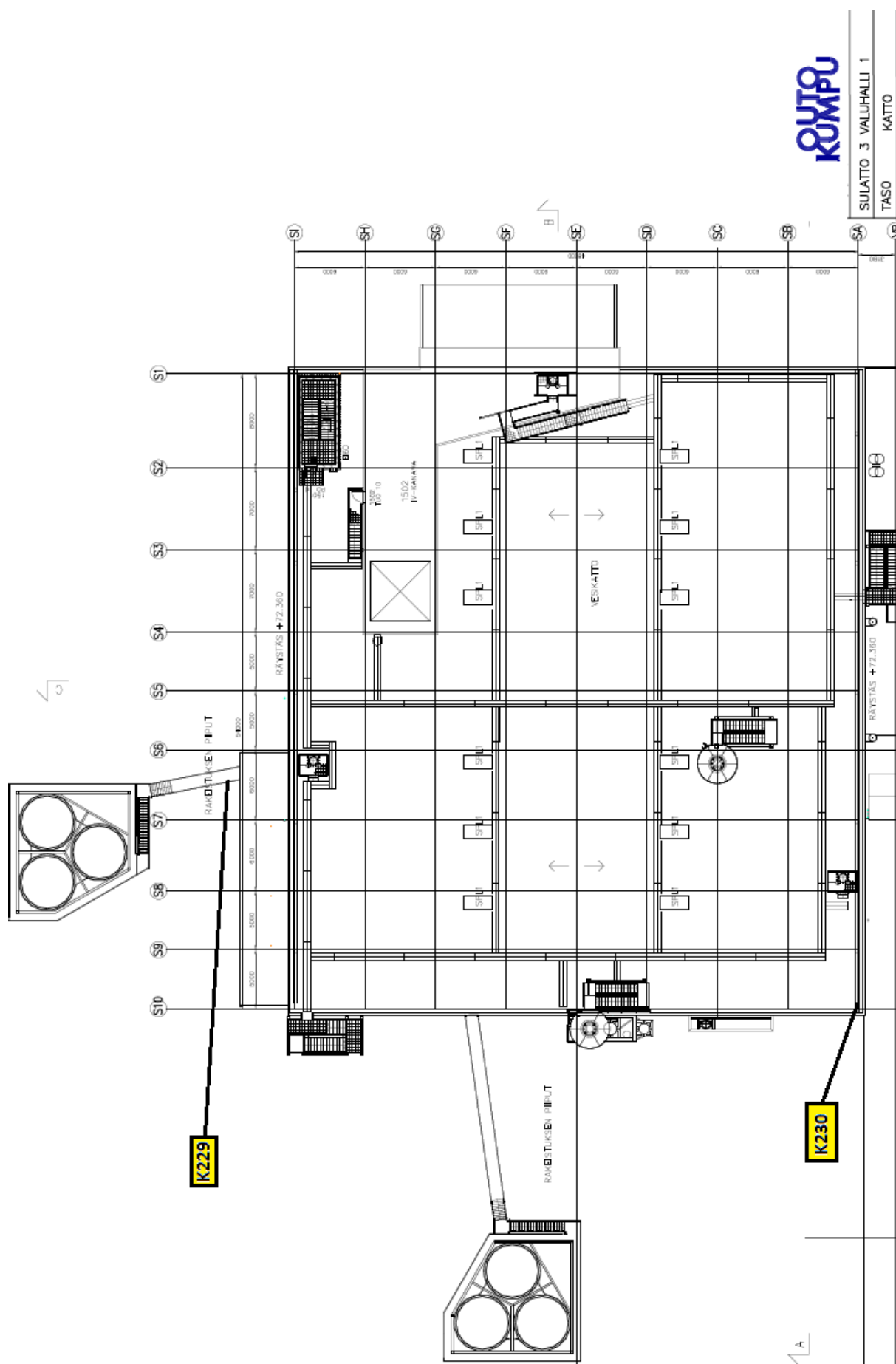


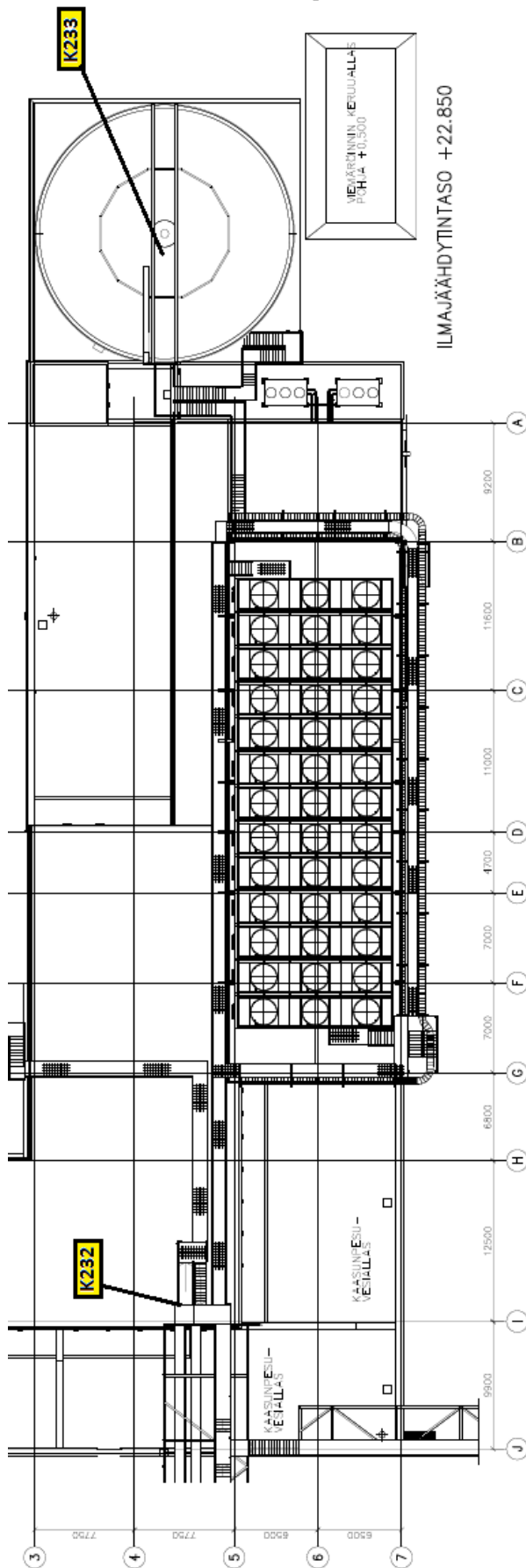












KOVIPO

VESIKÄSITELY 3

